Phytopathologisch Laboratorium WILLIE COMMELIN SCHOLTEN te Amsterdam
EN
Kruidkundig Genootschap DODONAEA te Gent

TIJDSCHRIFT

OVER

PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN

Prof. Dr. J. RITZEMA BOS en **G. STAES**

Directeur
van het Phytopathologisch Laboratorium
Willie Commelin Scholten
te Amsterdam

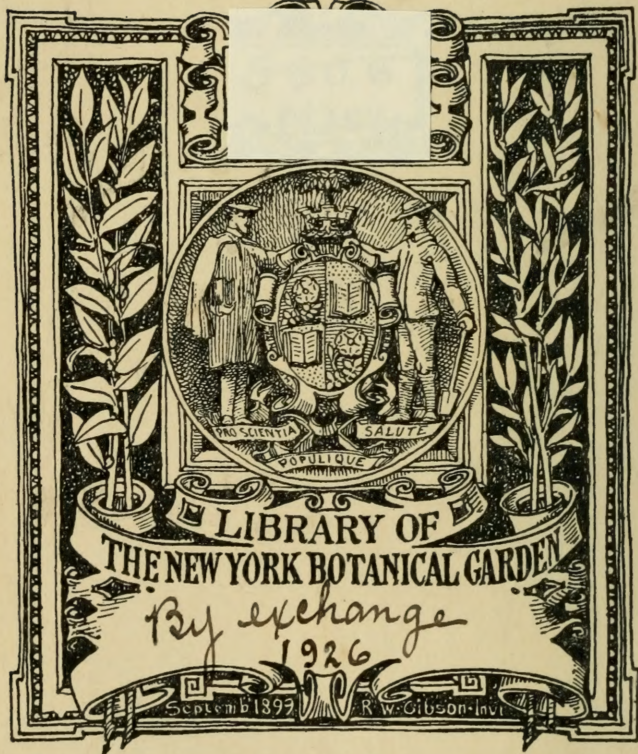
Praeparator aan de Hoogeschool te Gent,
Secretaris
van het Kruidkundig Genootschap
Dodonaea

DERDE JAARGANG
1897

(MET 7 PLATEN EN TALRIJKE FIGUREN)

GENT
BOEKHANDEL J. VUYLSTEKE

1897


PRO SCIENTIA
SALUTE
POPULIQUE
LIBRARY OF
THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN
By exchange
1926
Septemb 1899
R. W. Gibson. Inv.

Phytopathologisch Laboratorium WILLIE COMMELIN SCHOLTEN te Amsterdam
EN
Kruidkundig Genootschap DODONAEA te Gent

TIJDSCHRIFT

OVER

PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN

Prof. Dr. J. RITZEMA BOS en G. STAES

Directeur
van het Phytopathologisch Laboratorium
Willie Commelin Scholten
te Amsterdam

Praeparator aan de Hoogeschool te Gent.
Secretaris
van het Kruidkundig Genootschap
Dodonaea

DERDE JAARGANG

1897

(MET 7 PLATEN EN TALRIJKE FIGUREN)

GENT
BOEKHANDEL J. VUYLSTEKE

1897

Gent, drukkerij F. & R. BUYCK Gebroeders, Steendam 45.

INHOUD.

Phytopathologisch Laboratorium WILLIE COMMELIN SCHOLTEN te Amsterdam

EN

Kruidkundig Genootschap DODONAEA te Gent.

Tijdschrift over Plantenziekten

ONDER REDACTIE VAN

Dr J. RITZEMA BOS & G. STAES.

3e JAARGANG — 1e AFLEVERING. 28 FEBRUARI 1897.

Is er bij 't hard koken van erwten een sterkere ontwikkeling van den celwand in 't spel?

Op het uitgebreide en belangrijke veld der landbouwkunde liggen nog tal van vragen onopgelost.

Onder deze behoort ook die, welke betrekking heeft op 't verschijnsel, dat erwten soms hard in de kook zijn.

Herhaaldelijk komt deze kwestie weer opduiken, en zoo was 't in 1894, dat ze in het *Nederlandsch Landbouwweekblad* in verscheidene stukken een onderwerp van beschouwing uitmaakte.

Een dezer was van de hand van PROF. Dr A. F. HOLLEMAN te *Groningen*. 't Was een herdruk van mededeelingen, over een vergelijkend scheikundig onderzoek op hard en zacht kokende erwten ingesteld, in 1890 in de *Groninger Landbouwkroniek* door hem gedaan. Daarin zegt de schrijver o. m. dit: (1)

« Hieruit bleek (uit de resultaten van een scheikundig onderzoek nl.), dat er enkel in het gehalte aan ruwvezelstof een vrij groot verschil tusschen beide soorten (hard en zacht kokende erwten nl.) bestond. De zachte toch bevatten daarvan 10,44 p. Ct., de harde 14.52 p. Ct. dus ruim 4 p. Ct. meer.

(1) Nederlandsch Landbouwweekblad 7 April 1894.

Nu zou dit verschil zeker nog veel aanzienlijker geweest zijn, indien de mij ten dienste staande zachte werkelijk geheel zacht geweest waren. Want voor goede erwten wordt, gemiddeld genomen, een ruwvezelstofgehalte van 5-6 p. Ct. aangegeven, wat dus met het hier voor harde gevondene 8-9 p. Ct. zou verschillen. »

En iets lager gaat de heer Holleman aldus voort:

« Wat in de erwten zelve de oorzaak is van het hard zijn, waag ik niet te beslissen. Het hoogere gehalte aan ruwvezelstof doet vermoeden, dat hier een sterkere ontwikkeling der celwand in het spel is; zonder twijfel ware het wenschelijk, dat hiernaar een microscopisch onderzoek werd ingesteld ». —

't Leek me a priori niet waarschijnlijk, dat de meerdere dikte van den celwand, waartoe, volgens het onderzoek, zou moeten besloten worden, een erwt hard in de kook kon maken.

Ware de dikte van den celwand, zonder meer, de oorzaak van het hard koken, dan zou, dacht mij, het euvel door den duur van 't koken moeten verholpen kunnen worden, wat niet het geval is.

Niettegenstaande dit leek 't mij toch van belang te weten of met het hard koken van erwten inderdaad een meerdere dikte van den celwand gepaard gaat en daarom besloot ik te beproeven om met behulp van 't microscoop deze kwestie tot eene oplossing te brengen.

Prof. Holleman had de erwten, bij zijn onderzoek gebruikt, uit *Blyham* betrokken en ik besloot daarom ook de benoodigde zoo mogelijk daar van daan te halen.

Door bemiddeling van den heer H. E. Evers kreeg ik een monster hard kokende, vergezeld van een bericht, dat echt zacht kokende te *Blyham* niet meer voorkomen, doch dat mij een monster, van elders gehaald, zou bezorgd worden.

Weldra kon ik nu met het onderzoek beginnen, terwijl later het voortgezet werd met eenige monsters uit *Nieuw- en St.-Joosland* (*Walcheren*) ontvangen.

Doch weldra bleek het zoo goed als onmogelijk, om door meting nauwkeurig het verschil in celwanddikte —

indien dit al mocht bestaan — tusschen de verschillende erwten aan te geven, daar er in één en dezelfde erwt reeds bij de onderscheiden cellen vrij wat ongelijkheid bestaat.

Wilde men langs dezen weg een juist gemiddeld verschil op geven, dan zou men van eenige erwten alle celwanden aan meting moeten onderwerpen, iets wat zeker zoo goed als ondoenlijk mag genoemd worden.

Ik moest me daarom tevreden stellen met eene vergelijking, door 't oog verricht.

En uit hetgeen me nu daarbij bleek, meende ik niet een verschil in dikte der celwanden bij hard en zacht kokende erwten te kunnen constateeren.

Maar met zulk een gevolgtrekking kwam ik voor de moeielijke vraag te staan, waar dan de meerdere ruwvezelstof, door Prof. Holleman gevonden, van daan moest komen. Slechts twee mogelijkheden, zoo dacht ik toen, kunnen daarbij plaats hebben nl. deze, dat of ik me vergist heb, of dat Prof. Holleman zulks gedaan heeft.

Het laatste leek me niet waarschijnlijk en daarom vatte ik enkele dagen later het onderzoek nog eens op.

Bij deze gelegenheid deed ik een kleine maar, naar 't me voorkomt, met 't oog op mijn onderzoek, een goede vondst; een vondst, die bewees, dat er nog wel degelijk een derde mogelijkheid bestaanbaar was, zoodat noch de uitslag van Prof. Holleman 's onderzoek noch die van 't mijne onjuist behoefde te zijn.

Ik trof namelijk in een der coupes een stukje schimmel, uit niet meer dan anderhalve cel bestaande, aan.

Zonder aan verband tusschen dit nietige brokje schimmel en de vraag, die me bezig hield, te denken, zocht ik verder in mijn coupe, of ik misschien meer schimmeldraden vinden zou, wat niet het geval bleek te zijn. Doch de plek der erwt, waar ik die eerste coupe met schimmel van daan gekregen had, leek me ietwat bruin toe.

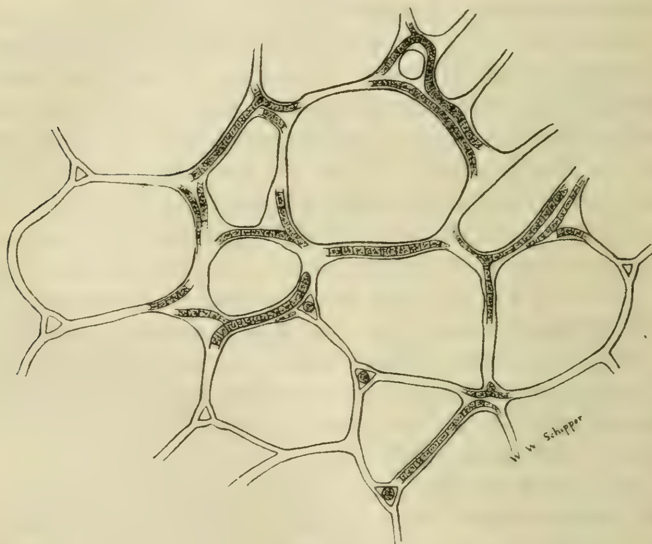
Ik kliefde daarom eenige andere erwten en bemerkte, dat sommige van binnen werkelijk vrij wat bruiner waren dan andere.

'k Nam daarop een der bruinste brokken en vond nu, dat coupes daarvan tal van schimmeldraden in de celwanden vertoonden.

Die groote talrijkheid van myceliumdraden bracht me op 't denkbeeld, dat er verband kon bestaan tusschen een schimmel en de meerdere ruwvezelstof in een erwt bij een scheikundig onderzoek gevonden.

Immers de wanden der lange schimmeldraden met hun vele tusschenschotten bestaan even als die der erwtencellen uit ruwvezelstof.

Komen nu veel van zulke draden in een erwt voor, dan moet noodzakelijk het gehalte aan cellulose aanzienlijk vermeerderen.



Doorsnede van een erwt (*Pisum sativum* L). met schimmeldraden (*Ascochyta Pisi* LIB.) in eenige celwanden. (Vergroot).

En in verscheidene monsters, die ik daarna onderzocht, vond ik vrij wat erwten, waarbij in tal van celwanden niet één maar zelfs twee tot drie draden voortwoekerden. Denkt men zich vele cellen in een erwt ieder omwonden met myceliumdraden op de wijs als nevensgaande doorsnede-teekening doet zien, dan wordt het duidelijk, dat zulk een geval het ruwvezelstofgehalte van erwten zelfs zeer sterk moet vergrooten.

Daarbij komt, dat bij menige erwtenoogst de bewuste schimmel in zeer veel exemplaren te vinden is. 'k Heb onder mijn monsters, opzettelijk op *Ascochyta Pisi* onderzocht, waarover in een volgend n° meer — er aangetroffen, waarvan niet minder dan 34 % der erwten dezen schimmel in zich vertoonden.

'k Vermoed dan ook, dat de meerdere cellulose door Prof. Holleman verkregen, veroorzaakt is door de omstandigheid, dat de door hem onderzochte erwten niet vrij van schimmel geweest zijn.

Dit vermoeden erlangt daardoor te meer waarschijnlijkheid, doordat hij in beide, zoowel in de hard als in de zacht kokende, te veel cellulose vond.

Immers hij vond 10,44 en 14,52 % terwijl, zooals hij zelf zegt, voor goede erwten slechts gemiddeld 5-6 % ruwvezelstof aangenomen wordt, zoodat hij dus ook in de zachtkokende een te veel vond en wel een van 5 %.

'k Geloof, dat in het aantreffen van den schimmel, die me later na een opzettelijk onderzoek, gebleken is *Ascochyta Pisi* te zijn, de oplossing van de gestelde kwestie ligt en dat een scheikundig onderzoek, ingesteld op volkomen schimmelvrije erwten, geen verschil van beteekenis in ruwvezelstof tusschen hard en zachtkokende opleveren zal, zoodat het blijken zal, dat er bij 't hard koken van erwten geen sterkere ontwikkeling der celwanden in 't spel is.

In een volgend nummer hoop ik ook een en ander mede te deelen over den nadeeligen invloed van den genoemden schimmel op 't kiemvermogen der erwten en over de vraag betreffende de middelen tot bestrijding der door hem veroorzaakte ziekte.

W. W. SCHIPPER.

Winschoten.

Botrytis Douglasii von Tubeuf,

een nieuwe vijand van de kweekdennen.

In 't laatst van September van dit jaar zond mij de Heer G. E. H. TUTEIN NOLTHENIUS, Rentmeester van het Kroondomein te Apeldoorn, eenige kweekdennetjes van nog niet een jaar oud, welke leden aan eene hem vroeger onbekende ziekte. Daar ook mij de ziekte onbekend was, en ik in de mij toegankelijke literatuur nergens iets over eene soortgelijke ziekte in de jonge dennen kon vinden, verzocht ik den Heer TUTEIN NOLTHENIUS om meer materiaal tot onderzoek, aan welk verzoek deze op de meest bereidwillige wijze voldeed. Toen gelukte het mij te constateeren dat *Botrytis Douglasii von Tubeuf* als de oorzaak der kwaal moet worden aangezien. Om een beter denkbeeld te krijgen van de wijze, waarop zich de ziekte voordeed en van de plaatselijke omstandigheden, waaronder zij zich vertoonde, bezocht ik op 21 October onder geleide van den Heer NOLTHENIUS de door de ziekte aangetaste kweekdennen. Daar *Botrytis Douglasii* door VON TUBEUF te München het eerst werd beschreven als oorzaak van eene ziekte der Douglasspar (1), en deze — terwijl het hem gelukte 2 tot 6 jarige sparren, zilversparren en larixen ermee te infecteeren (2) — nergens melding maakt van het overgaan van deze zwam op jonge of oudere grove dennen, zoo vond ik het raadzaam, den ontdekker der bovengenoemde *Botrytis*-soort zelven enkele aangetaste dennetjes te zenden, en hem te vragen of de daarop voorkomende parasiet werkelijk met zijne *B. Douglasii* identiek was. De Heer VON TUBEUF had de vriendelijkheid, de bedoelde zwam te onderzoeken, en antwoordde mij : „ Die *Botrytis* an den jungen Kiefern stimmt vollständig mit der von mir an Douglastannen beobachteten überein, und mit welcher ich sehr erfolgreich junge Fichten und Tannen inficirte Ihre Mitteilung hat mich sehr interessiert. „ Daar nu het voorkomen van *Botrytis Douglasii*

(1) „ Beiträge zur Kenntniss der Baumkrankheiten „ von Dr CARL FREIHERR VON TUBEUF. (Berlin, 1888), bl. 4-8.

(2) id., bl. 7.

op grove dennen tot dusver geheel onbekend was en dus de door haar veroorzaakte ziekte eveneens, terwijl bovendien deze zwam, ook op andere coniferen, nog nooit *in ons land* werd aangetroffen, zoo geloof ik dat het goed is, eenige bladzijden aan de nieuwe ziekte der kweekdennen te wijden. Eenige door mij vervaardigde afbeeldingen en enkele voor dit opstel genomen photographiën zullen, hoop ik, het meegedeelde verduidelijken.

Ik behandel thans achtereenvolgens: 1. het uitwendig voorkomen van de zieke kweekdennen en de omstandigheden, waaronder de ziekte optrad; 2. de ziekteverschijnselen, welke het mikroskopisch onderzoek mij deed kennen; 3. den parasiet zelven in zijne onderscheiden levensperioden, voorzoover die mij bekend werden; 4. maak ik melding van hetgeen omtrent het voorkomen van *Botrytris Douglasii* op andere coniferen bekend is; en 5. bespreek ik de eventuëel aan te wenden middelen ter bestrijding van de ziekte in de kweekdennen.

I. Het uitwendig voorkomen van de zieke planten, en de omstandigheden onder welke de ziekte optrad.

Hoewel bij nader inzien de ziekte ook reeds in 1895 te Apeldoren blijkt te zijn voorgekomen, werd zij toch eigenlijk eerst in 't voorjaar van 1896 daar waargenomen. De kweekbedden waren in den loop van de laatste jaren in een' beteren kultuurstaat gebracht, zoo door verbouw van lupinen, welke ondergespit werden, als door eene bemesting met paardenmest, afkomstig van het Remontedepot te Milligen en met hulpmeststoffen. Per are werd gebruikt circa 1/2 kar paardenmest, (die met bladaarde eenige weken lang aan een' hoop had gestaan); verder 5 kg. kaïniet en 5 kg. Thomasphosphaat; terwijl korten tijd vóór het zaaien nog 2 1/2 kg. van het door Prof. WAGNER als „Gartendünger I" aanbevolen mengsel over de zaaibedden gestrooid werd. —

Niettegenstaande ik nu als oorzaak der ziekte de zwam *Botrytis Douglasii* heb ontdekt (zie beneden), wil ik daarmee bijkomende invloeden niet wegcijferen.

Gelijk bekend is, leven de meeste *Botrytis*-vormen volstrekt niet *uitsluitend* als plantenparasieten; er zijn er

ook, die in insekten woekeren, terwijl velen òf bij voorkeur òf uit nood een saprophytisch leven leiden, of althans het liefst plantenweefsels aantasten, die niet meer intensief leven, zooals bijv. rijpe vruchten. Dit geldt ook van *Botrytis Douglasii*, die door Tubeuf in voedingsvloeistoffen werd gecultiveerd, en daardoor zelfs krachtiger bleek te worden. Want de Münchener geleerde zegt (1), nadat hij melding heeft gemaakt van de infectie van 2 tot 6jarige zilversparren, sparren en larixen door de bedoelde zwam : « In der feuchten Glocke *und wohl gestärkt durch saprophytische Ernährung*, gelang es dem Pilze auch ältere Nadeln der Tanne zu befallen. » Nu hadden — naar het scheen, op die kweekbedden, welke 't meest waren aangetast, de dennetjes eenigszins geleden door de lage temperatuur, die enkele nachten midden in den zomer had geheerscht ; 't is niet onmogelijk dat deze dennetjes daardoor in eenen toestand zijn gebracht, waarin ze voor besmetting met *Botrytis Douglasii* zeer geschikt waren. Ook eene bijzonder krachtige bemesting met stikstofrijken mest praedisponeert de gewassen voor den aanval van parasiteerende fungi (2) ; en zoo zou dus eene sterke stikstofbemesting mede een factor kunnen zijn, die het optreden en de uitbreiding der ziekte in de hand werkt. 't Is zelfs de vraag, in hoever misschien de met paardenmest gemeste bodem een substraat heeft gevormd, waarop de zwam langeren of korteren tijd leefde, alvorens zich op de jonge grove dennen te vestigen. —

Het 't meest in 't oog vallend verschijnsel, dat men bij de zieke jonge dennetjes opmerkt, is de eigenaardige groei der naalden. Deze zijn doorgaans niet recht, zooals bij de gezonde boompjes, maar buigen zich om, gewoonlijk allen naar den zelfden kant (Pl. I, fig. 2) ; voornamelijk is

---

(1) v. Tubeuf, l. c. bl. 7.

(2) Vooral bemesting met chilisalpeter ; daardoor wordt o. a. de intensiteit van graangroest en van roest der bietenbladeren (*Uromyces Betae*) in de hand gewerkt. — Zie o. a. SORAUER, « Die bacteriose Gummosis der Zuckerrübe » ; bl. 9 in Jaargang I (1894) der « Blatter für Zuckerrübenbau ». — en « Phytophathologisch laboratorium Willie Commelin Scholten en Nederlandsche phytopathologische Vereeniging ; Verslag van inlichtingen, in 1895 gegeven door J. RITZEMA BOS » ; in « Landbouwkundig Tijdschrift », 1896, bl. 121.

dit met de bovenste naalden aan den stam van het boompje het geval, dus met die, welke den eindknop omgeven. Ja soms wordt deze laatste geheel door de naar éene zijde overgebogen naalden overdekt.

Exemplaren, die op de aangeduide wijze zijn misgroeid, noemt de Heer Nolthenius zeer kenschetsend: „ kroeskoppen. " Soms blijft het niet bij een' dergelijken abnormalen groei en bij een zijdelingsch overbuigen der bovenste naalden van het stammetje zelf; maar dit herhaalt zich eveneens bij die der zijtakjes, welke zich bij verscheiden der aangetaste dennen reeds in den eersten zomer blijken te hebben ontwikkeld (Pl. I, figg. 1, 2 en 3). Soms geschiedt de overbuiging minder regelmatig naar éene zijde; maar de naalden zijn nu in de eene, dan in de andere richting gebogen; enkele zijn slangvormig, zelfs eenigszins kurketrekkervormig ineengekronkeld. — Bij sommige dennetjes blijven de 't dichtst bij den eindknop (dus de het binnenst of het hoogst) geplaatste naalden zeer kort; zij bereiken nog niet 1/3 gedeelte van de normale lengte, en hebben daarbij vaak iets meer dan de gewone dikte en breedte (fig. 1). Niettegenstaande hunne geringe lengte zijn toch deze naalden soms vrij sterk heen en weer gebogen. Daarbij houdt dan soms de lentegroei van het stammetje op, of wordt deze althans zeer gering, waardoor de korte, maar dikke naalden aan den top zeer dicht opéengehoopt staan. In dit geval komen gewoonlijk onder dezen top verschillende zijtakjes tot ontwikkeling, aan welker uiteinde ook al weer kortblijvende, eenigszins verdikte, soms bochtige naalden zitten. Eenmaal zag ik op deze wijze vier knoppen, ieder omgeven door eene ophooping van onregelmatig gegroeide naalden, aan den top van het boompje tot ontwikkeling gekomen. Op eene gelijksoortige wijze abnormaal ontwikkeld is het dennetje, afgebeeld in fig. 1 op Pl. I. Daar zijn ook de naalden, althans die in den top, voor een deel zeer kort gebleven, en is het stammetje betrekkelijk kort en abnormaal verdikt. Een enkele maal ook ziet men het hoofdstammetje zóó kort blijven, dat de zijtakjes hooger reiken dan de top van den hoofdstam.

Behalve door onregelmatigen groei, zijn de aangetaste deelen gekarakteriseerd door eene groote mate van vergankelijkheid der weefsels; zij sterven veel spoediger dan gezonde organen. Daarbij dient echter te worden opgemerkt, dat in 't algemeen niet juist *die* deelen, welke 't meest abnormaal zijn gegroeid, ook het eerst sterven. Het tegendeel is regel: waar de toppen zijn aangetast, maar de groei betrekkelijk weinig abnormaal is, ziet men 't spoedigst een groot aantal doode naalden in den top. Ik stel mij de zaak zóó voor: de prikkel, die van den parasiet uitgaat, veroorzaakt, zoolang hij matig sterk is, abnormalen groei; maar wanneer hij sterker wordt, doet hij de weefsels afsterven. Die dennentoppen nu, waarin de parasiet zijn mycelium aanvankelijk niet al te sterk uitbreidt, groeien abnormaal; en eerst later, wanneer het zwamweefsel eene veel grootere uitbreiding en sterkere vertakking in de aangetaste deelen heeft erlangd, worden deze laatste geel en sterven. Van die dennentoppen echter, welke dadelijk in sterke mate worden aangetast, hebben de naalden en de knop geene gelegenheid meer, zich verder te ontwikkelen; en de naalden worden gedood, zonder vooraf een' abnormalen vorm aan te nemen. In fig. 3 van Pl. I is een dennetje afgebeeld, waarvan de bovenste naalden voor 't meerendeel in 't geheel geen' abnormalen vorm hebben aangenomen; de lichtere kleur echter, die zij op de plaat hebben, duidt aan dat zij de groene kleur hebben verloren en bruin zijn geworden. Het teer ontwikkelde denneplantje, dat in fig. 4 (Pl. I) is voorgesteld, is in 't geheel niet misvormd, maar vertoont stervende en gestorven naalden: niet alleen aan den top, maar ook lager.

Het bruin worden der naalden geschiedt gewoonlijk 't eerst aan den top; veelal wordt de kleur daar eerst rood en eerst later bruin of geelbruin. Soms echter begint het bruinworden aan den voet der naalden; enkele malen ontstaan 't eerst geelbruine of roodachtig gele plekken midden op de naald. — Op de bruine plekken der naalden springt enkele malen de opperhuid open, en dan komt het tot eene kleine harsuitstorting. — Ook aan den stam, en wel op verschillende hoogte, maar 't meest op een'

afstand van den top, die ongeveer 1/3 van de geheele lengte van het plantje bedraagt, vindt men somwijlen bruine, eenigszins ingezonken plekken op de oppervlakte (Pl. II. fig. 1, *a*, *a*), welke er soms uitzien, alsof zij door vorstbeschadiging waren ontstaan, dan weer alsof zij het gevolg zijn van verwondingen, door insekten teweeggebracht. Ook hier vindt men veelal op de bruine plekken een barst in 't stammetje, terwijl een droppel hars aan de wonde hangt. —

Nog op één ziekteverschijnsel, dat gedurig voorkomt, wil ik hier wijzen: het is dit, dat de geheele top van een aangetast denneboompje zoo gemakkelijk loslaat; en wel niet alleen wanneer de naalden van den top reeds bruin gekleurd zijn, maar ook wanneer de geheele top nog groen is. Als men zoo'n kweekdennetje op niet buitengewoon voorzichtige wijze aan zijn' top aanpakt, scheidt zich het topje van het ondereinde, gewoonlijk op eene hoogte van enkele millimeters onder den eindknop. Ik wil er bijvoegen, dat bij dit loslaten, de naalden van den top zoowel groen kunnen zijn als reeds bruin, maar dat het stammetje zelf, wanneer het zich op de aangeduide wijze volgens een horizontaal vlak splijt, nog niet is afgestorven —

Reeds bij beschouwing met het bloote oog, ziet men soms op de naalden der zieke toppen, met name op die welke reeds geelbruin zijn geworden, grauwachtig witte, draadvormige aanhangselen (Pl. II, fig. 1, *e*), soms met elkaar vereenigd tot bundeltjes in den vorm van een witkwast (Pl. II, fig. 2, *a*, *a*.). Soms worden twee of meer naalden als het ware aan elkander vastgesponnen door eene menigte dergelijke grauwachtig witte draden (Pl. II. fig. 1). Bemerkt men deze draden, die natuurlijk hyphen van de *Botrytis* zijn, niet dadelijk op de kweekdennen, zooals men ze uit den grond heeft getrokken, dan is het toch voldoende dat men ze in eene eenigszins vochtige atmosfeer brengt, om de draden te zien verschijnen.

Verder treft men op de geelgeworden naalden hier en daar grootere of kleinere, glimmend zwarte, ronde of langwerpige lichaampjes aan (Pl. II, fig. 1, *b*, *c* fig. 2, *b*), die bij nader onderzoek sklerotiën blijken te zijn.

II. De ziekteverschijnselen, welke het mikroskopisch onderzoek deed kennen.

In de deelen, die roodachtig of geelbruin van kleur, dus afgestorven, waren, zoowel in de naalden als in de bruine plekjes op den stam, trof ik een mycelium aan, 't welk evenmin ooit ontbrak in de deelen, welke een' abnormalen groei vertoonden : noch in de kromgegroeide of overmatig kort gebleven naalden, noch in het kort gebleven, eenigszins abnormaal verdikte gedeelte van den stengel. Over dit mycelium hoop ik in het derde hoofdstuk van dit opstel nader te schrijven. Ik wil hier slechts vermelden dat het nergens ontbreekt, waar men abnormale verschijnselen ziet optreden, maar ook nergens voorkomt, waar deze abnormale verschijnselen zich niet voordoen ; reden waarom mag worden aangenomen, dat in dit mycelium de oorzaak der ziekte moet worden gezocht.

Overlangsche en overdwarse doorsneden door gezonde en zieke naalden leerden mij, dat in de laatsten de volgende veranderingen waren opgetreden. Overal waar de weefsels der naalden onder den invloed van het in deze organen woekerende mycelium waren, vond ik de cellen van het chlorophyll bevattende parenchym grooter dan in de niet door de ziekte aangetaste naalden ; daarbij vond ik ze hier en daar van eenigszins abnormalen vorm, somtijds van uitloopers voorzien, waardoor wel eens hier en daar kleine ruimten tusschen de parenchymcellen ontstaan, zoodat deze eenigszins los komen te liggen, wat anders in het chlorophyllbevattende parenchym van eene dennenaald volstrekt niet het geval is. Ook de zetmeelbevattende elementen van de vaatbundelscheede waren in de zieke naalden hier en daar abnormaal vergroot. Eveneens, trouwens zeer plaatselijk, de harsgangen, wat zeker met de afzondering van harsdroppels hier en daar aan de oppervlakte der naalden in verband staat. —

De eigenaardige vervormingen der zieke naalden worden door het bovenstaande duidelijk. Doordat het mycelium zich niet precies evenveel in verschillende gedeelten van de naald vertakt, doordat bepaaldelijk ook de bovenzijde en de onderzijde daarvan zelden in gelijke

mate doorweven zijn, neemt het parachym in de onderscheiden deelen van de naald niet in gelijke mate in omvang toe. Vandaar de eigenaardige bochten en kronkelingen, die men bij de zieke naalden opmerkt. Sommige naalden, die veel mycelium bevatten, worden merkelijk dikker dan de normale naalden. Maar waar zoovele voedende stoffen voor den totalen of partiëelen diktegroei gebruikt worden, spreekt het van zelf dat de vrij sterk over hunne geheele doorsnede verdikte naalden ook meestal kort blijven. —

De prikkel, die uitgaat van het in de naalden woekerende mycelium, veroorzaakt dus abnormale celvergrooting; is echter deze prikkel zeer krachtig, dan veroorzaakt hij den dood der cellen. Van daar dat, wanneer in de aanvankelijk krom gegroeide of dikke, maar kortgebleven naalden, het mycelium zich sterker vertakt, de dood der bedoelde naalden intreedt. Komt het mycelium, dat zich in eene naald heeft gevestigd, daar zeer snel tot sterke uitbreiding, dan kan het zijn, dat de weefsels van dit orgaan sterven, vóór de abnormale vergrooting van de parenchymellen, enz. zich op eenigzins duidelijke wijze kon openbaren; m. a. w. de naalden sterven zonder vooraf de gewone ziekteverschijnselen te vertoonen. (Pl. I, figg. 3 en 4; zie ook bl. 5 van dit opstel).

Ook op de bruine plekjes (Pl. II, fig. 1. *a*, *a*) aan den stam komen doorgaans de meervermelde hyphen in groote menigte te voorschijn, wanneer men het aangetaste dennetje bij niet al te lage temperatuur in eene vochtige atmosfeer bewaart. Bewijst dit nu ook al, dat op de bedoelde bruine plekken het mycelium van *Botrytis* in massa aanwezig is, ik wil daarmee nog juist niet zeggen, dat deze plekken door de woekering van de zwam zijn ontstaan; 't zijn altijd scherp begrensde bruine plekken, waar de opperhuid en de daaronder gelegen weefsels tot op de oppervlakte van het hout afgestorven zijn; en het komt mij voor dat deze plekken in sommige gevallen haren oorsprong te danken hebben aan beschadiging door vorst, terwijl enkele plekken er uitzien, alsof zij door eene mechanische beleediging, bijv. door snuitkevers, veroorzaakt zijn. Hoe het zij, het schijnt mij, dat de

bruine plekken niet door de woekering der zwam zijn ontstaan, maar dat zij van anderen oorsprong zijn, terwijl *Botrytis* daar saprophytisch of misschien als wondparasiet leeft. Trouwens het aantal zieke exemplaren, dat de bewuste bruine plekjes vertoont, is slechts zeer gering, vergeleken met het totale aantal door de ziekte aangetaste dennetjes.

Ook zelfs in de gevallen, waarin de zwam haar mycelium in de stammetjes uitbreidt, is het nog eene uitzondering, wanneer aan de oppervlakte van deze bruine vlekjes te vinden zijn. Soms bepalen zich de ziekteverschijnselen van het stengeltje tot eene abnormale verdikking van het bovenste gedeelte ervan, veelal tot het gemakkelijk loslaten van den top. In 't laatste geval vindt men enkele millimeters beneden den eindknop alle weefsels van den stengel in sterke mate met mycelium doorwoekerd ; soms zóó, dat de elementen, waaruit de top des stengels bestaat, geheel uit elkaar worden gedrongen en dat de onderlinge verbinding tusschen deze ten deele wordt opgeheven. Dientengevolge laat de top zoo gemakkelijk los, als men er maar even aan trekt, zelfs als men dit gedeelte van de plant maar even aanraakt.

III. *Botrytis Douglasii von Tubeuf*, **de oorzaak der ziekte.**

Voor de beschrijving van de zwam, die ik als de oorzaak der ziekte herkende, zou ik bijkans kunnen volstaan met te verwijzen naar de meermalen aangehaalde verhandeling van von Tubeuf ; maar omdat ik zelf deze zwam zoo veel mogelijk in hare verschillende toestanden heb nagegaan en afgebeeld, zoo geloof ik dat het geen kwaad kan, dat ik mijne onderzoekingen hier in 't kort meedeel, hoewel zij in alle hoofdzaken met die van Tubeuf overeenstemmen ; te meer omdat diens verhandeling zelve niet zeer algemeen bekend is, en men in de gewone hand- en leerboeken over plantenziekten *Botrytis Douglasii* slechts even terloops vermeld vindt.

Het mycelium, dat ik in de naalden en in den stengel der zieke kweekdennetjes aantrof, groeit grootendeels tusschen de cellen ; slechts nu en dan ziet men een' myce-

liumdraad eenen celwand doorboren. De zwamdraden, die zich binnen de organen der kweekdennetjes vertakken, zijn tamelijk doorschijnend, soms eenigszins bruinachtig, echter op verre na niet zoo donker als de hyphen, die zich hier en daar buiten op de aangetaste deelen ontwikkelen. Zij hebben eene dikte van gemiddeld 12 duizendsten van één' millimeter, en zijn dus naar mijne ervaring iets dunner dan de hyphen, welke zich buiten de naalden begeven. De myceliumdraden zijn door tusschenschotten in verschillende cellen verdeeld, die eene zeer verschillende lengte kunnen bereiken ; deze varieert meestal tusschen 80 en 140 duizendsten van een' millimeter. De zwamdraden zijn op de doorsnede ongeveer cirkelrond, wanneer zij niet door de omgevende en doorgaans opgezwollen parenchymcellen worden platgedrukt. De buiten op de plant zich vormende hyphen zijn dikwijls plat, tengevolge der uitdroging, zooals ook VON TUBEUF schrijft.

Op sommige plaatsen, vooral door de huidmondjes heen, treden — bepaaldelijk wanneer de omgevende atmosfeer veel waterdamp bevat en daarbij tamelijk warm is — myceliumdraden naar buiten, die dikwijls in heele bundels bijéénzitten, in den vorm van een' witkwast. (Pl. II, fig. 2 a). Zulke myceliumbundels bestaan altijd uit donker bruinachtige draden ; deze zijn iets dikker dan die, welke zich vertakken tusschen de cellen van 't parenchym der naalden (dikte tot 15 duizendsten van een millimeter) ; ook schijnen zij iets dikker van wand te zijn. Hoewel oorspronkelijk rolrond, worden deze myceliumdraden in eene eenigszins droge omgeving spoedig plat, bandvormig, — eenigszins als katoenvezels. Als bandvormige draden treft men ze dan ook gewoonlijk buiten op de naalden aan.

De zwam vormt op de bruingeworden naalden hier en daar sklerotiën (Pl. II. fig. 1, *b* en *c*, fig. 2, *b*) ; soms vindt men er zelfs 6 of 7 stuks op eene naald, gewoonlijk niet zoo vele. Deze sklerotiën zijn gewoonlijk 1 1/2 à 2 1/2 mill. lang, soms echter niet meer dan 1/2 mill. ; soms zijn ze ongeveer bolrond, maar meestal twee maal zoolang als breed. Zij zijn glimmend zwart, welke kleur echter alleen aan de vrij dikke schors eigen is ; de cellen, die het inwendige der sklerotiën samenstellen, zijn wit. Ik vond in den bouw der

sklerotiën van deze zwam niets, waarin ze onderscheiden waren van de sklerotiën van *Sclerotinia Trifoliorum*, *Sc. Libertiana*, *Sc. Fuckeliana*, enz.

Echter ontwikkelen zich uit de sklerotiën van de twee eerstgenoemde zwamsoorten vruchtlichamen, die ascosporen vormen ; uit de sklerotiën van *Botrytis Douglasii* zag ik nooit iets anders dan conidiëndragers ontstaan ; v. Tubeuf evenmin. Ik wil hier echter dadelijk bijvoegen, dat de sklerotiën, om de bedoelde vruchtlichamen tot ontwikkeling te brengen, gewoonlijk eerst een' winter moeten hebben doorgebracht ; de sklerotiën van *B. Douglasii*, waarvan ik spreek, hadden nog geene wintertemperatuur doorstaan. — De sklerotiën vormen zich inwendig in de naalden door ophooping van eene menigte myceliumdraden ; langzamerhand, naarmate zij zich vormen, doen zij de opperhuid naar buiten uitpuilen en eindelijk barsten ; dan eerst komen zij te voorschijn, en vindt men ze buiten op de naalden.

Conidiëndragers ontwikkelen zich in eene vochtige atmosfeer en bij eene matige warmte zoowel op de sklerotiën (Pl. II, fig. 1, *d* en fig. 2, *b*) en aan myceliumbundels, zooals ze op Pl. II, fig. 2, *a* zijn voorgesteld, als op andere plaatsen, waar hyphen — meestal door de huidmondjes — naar buiten treden. (fig. 3). Men vindt er altijd eenigen bij elkaar. Zij zijn lang en slank ; op sommige plaatsen (fig, 3, *a*) vertakken zij zich ; het begin van een' zijtak wordt dikwijls gevormd door een' uitlooper van eene der cellen, waaruit de hyphe bestaat, uit welke die zijtak zijn' oorsprong neemt (zie ook fig. 4, *a*). Hoewel de conidiëndragers op de doorsnede cirkelvormig zijn, worden zij bij uitdroging zeer gemakkelijk plat en vouwen zij zich licht dubbel (fig. 3, *b*). — Naar hun uiteinde toe vertakken zich de conidiëndragers zeer sterk, en op het eind van ieder dezer fijnste vertakkingen zitten hoopen conidiën. Iedere conidie is met een dun steeltje aan het uiteinde van eene conidiëndragervertakking vastgehecht (vgl. Pl. II, fig. 3 en fig. 4.) ; aan 't eene uiteinde van zoo'n conidie ziet men nog het steeltje, waarmee zij vroeger vast zat. (fig. 6).

De conidiën bestaan uit eene enkele cel; zij zijn elliptisch van vorm, 9 duizendsten van een millimeter lang en 6 duizendsten van een millimeter breed; de wand is vrij dik maar doorschijnend (fig. 6). Ook de inhoud is glashelder. In water kiemen de conidiën gemakkelijk. (fig. 7).

In fig. 5 is nog door mij afgebeeld de top van eenen conidiëndrager, vóór dat hij conidiën heeft gevormd. Men ziet de eindcel zich vertakken, terwijl aan het uiteinde van de vertakkingen zich opzwellingen vormen, die nog sterk in de lengte zullen groeien, vóór zij aan haar uiteinde ten slotte conidiën gaan afzonderen. — Niet altijd echter vormen zich de conidiën uitsluitend aan vertakkingen aan 't uiteinde van eene hyphe; soms vindt men op verschillende plaatsen van ééne en denzelfde hyphe, ophoopingen van conidiëndragers met conidiën (Pl. II, fig. 2, c.xxx).

von Tubeuf spreekt nog van « zahlreiche punktförmige Höcker, aus dichten Mycelknäueln gebildet », welke hij op de naalden v. d. Douglasspar aantrof. Deze vond ik op mijne dennenaalden niet, tenzij men als zoodanig de kleine sklerotiën van Pl. II, fig. 1, *c* wil beschouwen.

IV. **Het voorkomen van *Botrytis Douglasii* op andere coniferen.**

Gelijk ik reeds bij den aanvang van mijn opstel meedeelde, werd *B. Douglassii* tot dusver nog niet op grove dennen aangetroffen, en werd zij ook niet door kunstmatige infectie op dezen boom overgebracht. In 1888 ontdekte en beschreef haar von Tubeuf, die in haar de oorzaak leerde kennen van eene ziekte, waarvan hij toen reeds schreef: [1]: « Die Krankheit, von der hier die die Rede sein soll, wird schon über zehn Jahre in Norddeütschland an denselben grösseren Horsten von Douglastannen beobachtet, und wende ich derselben seit fast zwei Jahren meine Aufmerksamkeit zu, indem ich sowohl zu verschiedenen Zeiten neues Material aus dem Freien

(1) von Tubeuf. « Beiträge sur Kenntniss der Baumkrankheiten, » bl. 4-8.

erhielt, als auch den Pilz im Laboratorium als Saprophyt auf todten Materiale, wie als Parasit auf lebenden Pflanzen bis jetzt cultivirte. Eine grössere Ausdehnung scheint die Krankheit bereits genommen zu haben, da sie nach den Beobachtungen von Herrn PROF. HARTIG im vergangenen Sommer in Grafrath bei München einen grossen Theil der Douglastannen im Pflanzgarten befallen hat; auch kommt sie nach einer mündlichen Mittheilung im bayerischen Walde vor ».

Nadat VON TUBEUF vervolgens eene beschrijving van den parasiet heeft gegeven, gaat hij voort:

« Die *parasitäre Natur* des Pilzes war schon durch sein ganzes Auftreten unzweifelhaft. Zur Bekräftigung wurden jedoch Infectionen ausgeführt. Sie ergaben, dasz Keimlinge, zwischen den Cotyledonen mit Sporen bestreut, nach wenigen Tagen anfingen, von oben herab welk zu werden und wie durch kochendes Wasser gezogene zarte Pflanzentheile aussahen; bald waren sie so von Pilzfäden durchwachsen, dass die Gewebe ihren Zusammenhang verloren, und schlieszlich verschwanden die ganzen Pflänzchen. . . . .

« Mit diesem Pilze siedelte ich aus dem forstbotanischen Laboratorium in München in das botanische Institut nach Karlruhe über und setzte dort meine Infectionen fort. Douglastannen, welche im *Winter* in München der Infection monatelang widerstanden hatten, fand ich bei meiner Rückkehr hierher durch den Pilz getödtet; diese wie die Exemplare in Karlsruhe erlagen sofort, als die erste Frühjahrssonne ihre jungen Triebe den Knospen entlockt hatte. Kaum geboren, waren si ein Kind des Todes, durch den bereits auf ihr Erscheinen lauernden Pilz.

« Wiederholt wurden junge Triebe und ganze frisch austreibende Pflanzen unter Glasglocken inficirt, und alle sind erlegen. Die Sporen keimen im feuchten Raume unter der Glasglocke auf den frisch mit Wasser bespritzten Blättern; das nun entwickelte Mycel dringt wohl zunächst durch die Spaltöffnungen ins Innere ein; in wenigen Tagen ist die Nadel oder der junge Trieb voll Mycel; bald werden sie gelblich, der gange Zweig wird matt, schlaff, sinkt herab, und das alles durchwachsende Mycel beginnt

bereits wieder auf dem gelieferten Opfer die üppigste Produktion von Conidiën. Berührt man einen solchen Trieb, so erhebt sich ein gelbliches Staubwölkchen von Sporen, mit dem eine Infection leicht auszuführen ist.

« Der Parasit erhält eine weitere Bedeutung dadurch, dass es in gleicher Weise glückte, die kräftigsten 2-6 jährigen Pflanzen von *Tannen*, *Fichten*, *Lärchen* zu inficiren. In der feuchten Glocke und wohl gestärkt durch saprophytische Ernährung, gelang es dem Pilze, auch ältere Nadeln der Tanne zu befallen. In den Glocken entwickelte er sich schliesslich so üppig, dass er zuletzt die ganzen Pflanzen mit seinem Gespinnst bedeckte; und wie zuerst die jungen Zweige, so jetzt die ganzen, mehrjährigen Pflanzen, tödtete und zwar in der Zeit von 8-14 Tagen. Controllpflanzen unter Glocken ohne Infection gediehen aufs Vorzüglichste ».

Het zij mij vergund, hierbij te doen opmerken, dat ik nooit op mijne dennetjes eene zóó weelderige zwamvegetatie waarnam, als von Tubeuf hier beschrijft; zelfs wanneer ik de zieke dennetjes in eene eenigszins vochtige glazen doos bracht, was het nog eene uitzondering, wanneer twee of meer naalden door myceliumdraden aan elkaar werden gesponnen. Het kan echter zeer wel zijn, dat de schuld van dit minder weelderig végeteeren van de zwam moet worden gezocht in het seizoen, waarin ik mijne waarnemingen deed, nl. den herfst en 't begin van den winter.

R. Hartig (1) zegt omtrent de schadelijkheid van *Botrytis Douglasii* in Douglassparren : « Besonders in Saat- und Pflanzkämpen, wo die gegenseitige Ansteckung erleichtert ist, bemerkt man vielfach die jungen, noch nicht völlig ausgebildeten Triebe absterben und sich bräunen. Auch der vorjährige Trieb stirbt wohl bis zu einer gewissen Tiefe ab ». — Uit de aangehaalde woorden bijkt, dat *Botrytis Douglasii* te Apeldoorn niet voor 't eerst op kweekbedden schadelijk werd, al was het dan niet aan grove dennen.

(1) R. Hartig, « Lehrbuch der Baumkrankheiten », 2e druk. (1889) bl. 117.

V. Aan te wenden middelen.

Hierover moet ik kort zijn, omdat van opgedane ervaring op dit punt nog geene sprake kan wezen.

Het komt mij voor, dat waar de *Botrytis Douglasii* zich meer op de kweekbedden van grove dennen mocht gaan uitbreiden, de bemesting van deze kweekbedden niet al te krachtig moet zijn. En dat om verschillende redenen.

1° Door al te rijke bemesting groeien de dennetjes bijzonder weelderig ; zij komen al te dicht opéén te staan. De plantjes vormen met hunne toppen een aaneensluitend geheel ; de besmetting van 't eene plantje door het andere kan dus bijzonder gemakkelijk plaatsgrijpen ; terwijl de luchtcirculatie tusschen de plantjes door bemoeilijkt wordt en deze dus in zeer vochtrijke omgeving komen.

2° Sterke stikstofbemesting maakt de overmatig snel groeiende plantjes vatbaarder voor koude, en na beschadiging door ongunstige temperaturen, ook vatbaarder voor de infectie door *Botrytis*.

3° Sterke stikstofbemesting op zich zelve maakt de planten meer vatbaar voor de infectie voor vele zwammen, waarschijnlijk ook voor infectie door *Botrytis*.

4° Laatstbedoelde zwam, die óók, en zelfs misschien wel bij voorkeur, saprophytisch leeft, wordt misschien aangetrokken en tot sterkere vermeerdering gebracht door bemesting met paardenmest.

Om bovenvermelde redenen moet dus worden aangeraden, de bemesting zoo mogelijk, niet al te krachtig te doen zijn, vooral geene al te sterke stikstofbemesting aan te wenden en in 't bijzonder geen paardenmest te gebruiken. Ook verdient het aanbeveling, niet te dicht te zaaien, opdat de jonge planten niet al te dicht opéénstaan.

Dat zijn al te gader voorbehoedmiddelen. De plaag bestrijden, wanneer zij eenmaal is uitgebroken, kan men alleen door de zieke planten uit te trekken en te verbranden, opdat deze geene besmettingscentra worden voor de aangrenzende planten. Besproeiing met Bouillie Bordelaise of met andere fungiciden schijnt mij geen resultaat te kunnen geven, vooreerst omdat de kweekdennen te dicht

staan om ze behoorlijk van alle kanten te kunnen besprenkelen, en ten tweede omdat de zwam vele kleine sklerotiën vormt, welke allicht door geen enkel fungicide worden gedood.

Verklaring der platen.

Pl. I. Vier zieke kweekdennen. (Zie den tekst).

Pl. II. Fig. 1. Een stuk van een stammetje van een' kweekden, eenigszins vergroot. *a* = bruine plekken (bl. 11 van den tekst). *b* = groote sklerotiën. *c* = kleine sklerotiën. *d* = conidiëndragers, die zich op een sklerotium hebben gevormd. *e* = hyphen, die twee naalden overdekken, ten deele aan elkaar spinnen.

Fig. 2. Een stuk van eene naald, veel vergroot. *a* = myceliumbundels (bl. 11 van den tekst). *b* = sklerotium, met conidiëndragers, *c*.

Fig. 3. Een aantal conidiëndragers, op de oppervlakte van eene dennenaald ; zeer veel vergroot. Bij *c* de ophoopingen van conidiën.

Fig. 4. Top van een' conidiëndrager, nog meer vergroot.

Fig. 5. Top van een' conidiëndrager vóór de conidiënvorming ; insgelijks sterk vergroot.

Fig. 6. Vier conidiën.

Fig. 7. Eene conidie, kiemend.

J. RITZEMA BOS.

Amsterdam, 24 Nov. 1896.

Eene Ziekte van de Populieren.

In het tijdschrift : *Le Botaniste* (1) komt een opstel voor van Dangeard over eene ziekte van de populieren in het westen van Frankrijk. — Ongelukkig duidt de schrijver nergens aan welke populiersoort hier bedoeld wordt ; alleen weten wij dat het boomen geldt, die langs de wegen aangeplant zijn, zoodat daardoor het aantal soorten zeer beperkt wordt, en uit het opstel meenen wij te mogen opmaken dat hier van den Italiaanschen populier (*Populus italica* of *pyramidalis*) geen sprake is.

Dangeard werd door het beheer der bosschen van het bestaan der ziekte verwittigd en kon zich reeds, bij een eerste uitstapje in de omstreken van Poitiers, van haren

(1) P. A. Dangeard, professeur de botaniqne à la faculté de Poitiers ; *Une maladie du peuplier dans l'Ouest de la France.* Le Botaniste, 5e Série, 1er fascic., 29 Juillet 1896.

ernstigen aard overtuigen. « Vele boomen, zegt de schrijver, zijn aangetast; een groot aantal zijn reeds verdwenen en alles laat voorzien, dat de boomen, die nu nog onaangetast zijn, in een meer of minder verwijderde toekomst aan de ziekte zullen gaan lijden. «

Vuillemin ([1]) had reeds in 1889 op de volgende wijze een ziekte van den *Italiaanschen* populier beschreven :

« De ziekte, die sinds vele jaren in Lotharingen en op andere plaatsen den Italiaanschen populier aantast, moet niet toegeschreven worden aan een verzwakking van de soort, noch aan den invloed van strenge winters, maar alleen aan de werking van een woekerzwam : *Didymosphaeria populina* Vuill.

« In het voorjaar duidt een bruine vlek aan éène zijde van de jonge twijgen der laagste takken de hoogte aan, tot waar het mycelium zich heeft ontwikkeld. Later wordt gansch het gedeelte boven de oorspronkelijke vlek zwart en kromt zich om. De onderste knoppen schieten uit tot twijgen, die in de volgende lente, wanneer zij ter hoogte van het zieke gedeelte zijn gegroeid, onvermijdelijk zullen besmet worden, dank aan de bijzondere wijze van verspreiding der sporen. Het mycelium, dat nu uit de sporen ontstaat, groeit met de bovengenoemde twijgen mede, tot deze op hunne beurt gedood worden.

« De zwam zal ieder jaar door de nieuwe twijgen hooger gebracht worden en tevens steeds het vormen van nieuwe takken teweegbrengen. — Het grootste gedeelte van het voedsel wordt in de zieke streek van den boom verbruikt, zoowel door de zwam als door de steeds nieuwe bijkomende takken; de boom wordt uitgeput: de top verdroogt, nog vóór de woekerzwam dezen bereikt, en het aangetaste gedeelte kan dientengevolge soms wel het krachtigste schijnen. — Men begrijpt dat daardoor verscheidene onderzoekers op een dwaalspoor werden gebracht. Wanneer talrijke twijgen van een zelfden tak aangetast zijn, sterft deze af. »

Vuillemin geeft verder de volledige beschrijving van de zwam (*Didymosphaeria*) en komt eindelijk tot de

(1) Vuillemin. *La maladie du peuplier pyramidal.* Comptes rendus, Acad. Paris, Mars 1889.

bestrijding : « Proefnemingen in het laboratorium hebben bewezen dat koperzoutoplossingen en sulfosteatiet tegen *Didymosphaeria* doeltreffend zijn, maar de ziekte kan bestreden worden door een minder kostbare doenwijze. Daar de takken besmet worden van onderen naar boven, te beginen met de laagste, en des te zekerder, naarmate zij dichter bijeenstaan, zal het wegsnoeien van de onderste twijgen den vooruitgang van de ziekte tegenhouden. Wij hebben waargenomen, dat de boomen die op deze wijze behandeld worden, over 't algemeen aan de ziekte ontsnappen. — Om dezelfde reden weerstaat de zwarte populier, die aan zijn voet geen twijgen draagt en uitstaande takken heeft.... »

Prillieux (1) bevestigde kort daarna de bovenstaande uitkomsten en voegde erbij, dat de bladen der jonge twijgen zeer dikwijls door dezelfde zwam aangetast en gedood worden, nadat eerst sporen op die bladen zijn gevormd.

Rostrup is het met het bovenstaande niet eens, maar schrijft de ziekte van den Italiaanschen populier aan een andere zwam toe, nl. aan *Dothiora sphaeroides* Pers.

Ziehier nu wat Dangeard zegt : « De verschijnselen zijn nagenoeg dezelfde als die welke door Vuillemin en Prillieux zijn aangeduid voor de ziekte van den Italiaanschen populier : de top van den boom, evenals de uiteinden der twijgen, verdroogt trapsgewijze.... » Dangeard vond echter in dit geval geen van de beide hooger genoemde zwammen : *Didymosphaeria populina* of *Dothiora sphaeroides*, maar hij trof op de zieke boomen zeer overvloedig een korstmos (2) : *Calicium populneum* aan, dat nooit te

(1) Prillieux. *Note sur la maladie du peuplier pyramidal.* Comptes rendus. Acad. Paris 27 mai 1896.

(2) Een Korstmos (lichen) is een dubbel wezen, dat bestaat uit een wier (alge) en eene zwam, die meestal zoo innig met elkander vereenigd zijn, dat men zelfs tot na 1850 het korstmos voor een enkelvoudig wezen hield. Men is er sindsdien echter in geslaagd voor een aantal soorten het wier en de zwam van elkander te scheiden en ieder van deze beide gewassen afzonderlijk te kweeken ; voor sommige soorten komt die scheiding zelfs in de natuur dikwijls voor : dit is o. a. het geval met *Calicium populneum*.

voren op levende takken werd waargenomen. *Calicium populneum* is een korstmos, waarin het wier meestal ontbreekt, terwijl de zwam alsdan alleen leeft als woekerplant (parasiet) of als afvalplant (saprophyt). DANGEARD meent echter dat *Calicium* hier slechts een betrekkelijk geringe rol speelt: dit korstmos kan wel bijdragen om een reeds ziek orgaan van den boom nog meer te verzwakken, maar de ware oorzaak der ziekte diende elders gezocht te worden.

Uit een aantal waarnemingen bleek, dat de populieren dikwijls aangetast waren bij groepen van twee of drie en dat de besmetting scheen voort te schrijden den eenen boom tot den naastbij staanden. — Dit was een belangrijke aanwijzing: immers, wanneer het een zwam geldt, die voorkomt op de luchtorganen van een boom, mag men als een algemeene regel aannemen dat de sporen van de zwam door den wind of door insecten verspreid worden: de besmetting is dan meestal *niet* tot de naastbij staande boomen beperkt. — Wanneer men echter te doen heeft met een woekerplant van het wortelstelsel, dan kan die parasiet slechts langzaam van den eenen boom tot den anderen overgaan, en dan worden natuurlijk de naastbij staanden vroeger aangetast dan de meer verwijderde. —

De wortels werden naar aanleiding van die beschouwingen aan een microscopisch onderzoek onderworpen en hierdoor kon de aanwezigheid van een zwam aangetoond worden. — Deze zwam, die tot nog toe onbekend was, behoort tot de familie van de Chytridiaceeën (1) en wordt door DANGEARD *Rhizophagus populinus* genoemd. Haar mycelium woekert in den wortel, waarvan de cellen

(1) De Chytridiaceeën zijn zwammen met een ééncellig, weinig ontwikkeld mycelium, dat soms zelfs ontbreken kan. De meest gewone vorm van vermenigvuldiging is die door sporangiën. Deze sporangiën kunnen best vergeleken worden bij blazen, die wel eens een zeer groot aantal sporen bevatten. Deze sporen zijn zwermsporen, d. i. zij zijn voorzien van een aanhangsel of trilhaar, dat haar toelaat zich gedurende eenigen tijd in water te bewegen; soms blijft de zwermsporenvorming weken en maanden achterwege, maar het sporangium omgeeft zich dan met een sterken wand en kan op die wijze zeer lang behouden blijven (rustsporen of rustsporangiën, in het Duitsch Dauersporen, Dauersporangiën).

na eenigen tijd gedood worden. In de wortels werden niet alleen myceliumdraden, maar ook sporevruchten (sporangiën) van de zwam aangetroffen ; de kieming van deze sporangiën kon echter niet nagegaan worden ; hun wand was zeer dik en hun inhoud rijk aan olie, hetgeen schijnt aan te duiden, dat men hier te doen had met overblijvende of rustsporen.

Dangeard houdt het voor waarschijnlijk dat *Rhizophagus* wel de oorzaak is van de ziekte, door het afsterven te bewerken van een gedeelte der wortels, en door het verbruiken der voedingsstoffen, welke door de jonge wortels uit den grond worden opgenomen, en anders tot de voeding van den boom dienen.

Het voedende sap wordt onvoldoende ; alleen de onderste gedeelten van den boom kunnen er voordeel uittrekken, terwijl de hooger gelegen gedeelten langzamerhand afsterven.

Op deze uitgeputte boomen ontwikkelt zich *Calicium populneum* zeer overvloedig en helpt aldus den wortelparasiet in zijn vernielingswerk.

Indien men de werking van *Rhizophagus* als de oorzaak der ziekte wil aannemen, wordt het gemakkelijk hare uitbreiding en het bijeenstaan der zieke boomen in groepen te verklaren : de verspreiding zou gebeuren door zwermsporen, die waarschijnlijk goed zullen gelijken op de zwermsporen van de andere soorten uit dezelfde familie.

De zwermsporen zouden in het water van beken en rivieren voorkomen en in de wortels van populieren, die aan de oevers geplant zijn, binnendringen. Indien de grond zeer vochtig is, zal de zwam zich spoedig vermenigvuldigen en gansch het wortelstelsel aantasten ; is de grond te droog, dan zullen de zwermsporen weinig kans tot ontwikkeling hebben en de boom zal geheel of grootendeels voor de ziekte gevrijwaard blijven. Wat nu het ontstaan van groepen zieke boomen aangaat, dit moet toegeschreven worden aan de besmetting, die van het eene wortelstelsel tot het naastgelegen gemakkelijk kan geschieden.

Dangeard meent nu uit dit alles de volgende raadgevingen te mogen afleiden :

1° De vochtigheid verminderen rondom den voet der boomen, waar zulks mogelijk is.

2° De aangetaste boomen door een diepen greppel van de nog gezonde boomen afzonderen.

Hij had er, volgens mij, kunnen bijvoegen : Waar een zieke populier heeft gestaan, zal men liefst een andere boomsoort planten en eerst jaren later weer populieren op dezelfde plaats brengen.

Ook in Nederland en België zijn sinds jaren en van verschillende zijden klachten opgerezen over het vroegtijdig afsterven van Italiaansche populieren en Canadas (*Populus monilifera*). — Het zal in voorkomend geval de moeite waard zijn na te gaan of wij hier ten onzent met een van de drie hooger besproken zwammen te doen hebben.

G. STAES.

Schadelijke werking van chilisalpeter.

In den voorgaanden jaargang van dit Tijdschrift (1) schreven wij een opstel met bovenstaanden titel, waarin wij het eigenaardig verschijnsel bespraken, dat zich in het voorjaar 1896 op vele plaatsen voordeed na het toedienen van chilisalpeter als overbemesting van het jonge graangewas. — Niet alleen in België en Nederland, ook in Duitschland werd hier en daar een schadelijke werking van het sodanitraat waargenomen.

Wij hebben alsdan de talrijke en ernstige waarnemingen van den heer De Caluwe, staatslandbouwkundige voor de provincie Oost-Vlaanderen en de belangrijke onderzoekingen van den heer Sjollema, bestuurder van het rijkslandbouwproefstation te Groningen, zooveel mogelijk samengevat. — Sindsdien werden nieuwe onderzoekingen gedaan ; de heer Crispo, bestuurder van het staatslaboratorium te Antwerpen, heeft daarenboven nog een negental stalen van verdacht chilisalpeter ontleed en

(1) Tijdschrift over Plantenziekten, 2e Jaargang 1896, aflever. 4, bl. 106.

gaf onlangs over dit onderwerp een zeer goed en tamelijk uitvoerig verslag (1) uit. — De vraag, wat wel de oorzaak mag zijn der teweeggebrachte beschadigingen, heeft voor de praktijk zooveel belang, dat wij meenen op dit onderwerp te moeten terugkomen ; wij zullen hier een en ander aan het verslag van den heer CRISPO ontleenen en verder over de, volgens ons, afdoende proefnemingen van den heer DE CALUWE handelen :

Men had gemeend, dat al het chilisalpeter, dat een schadelijke werking had veroorzaakt, voortkwam van een enkel schip, de « Kinross », dat op 18 Januari 1896, te Oostende aankwam met eene lading van 2.050.000 kil.; maar uit het onderzoek van den heer CRISPO blijkt, dat ook andere schepen, nl. de « Gustaaf-Adolf », die in Februari te Antwerpen werd gelost en de « Cambrian Princess », die op einde Maart te Oostende aankwam, chilisalpeter hebben aangebracht, dat tot dezelfde beschadigingen aanleiding gaf.

De heer CRISPO heeft ook kunnen waarnemen dat niet al de zakken van een scheepslading hetzelfde uitwerksel hebben gehad ; sommige waren zeer schadelijk, andere minder, andere nog volstrekt niet.

Daar een lading dikwijls gevormd wordt uit producten van verschillende fabrieken, kon men onderstellen, dat er verschillen bestonden in de samenstelling van de zakken chilisalpeter en dat sommige misschien voor de planten giftige stoffen bevatten.

Een aantal ontledingen werden vroeger door verschillende laboratoriën gedaan, doch zonder eenig belangrijk resultaat : men vond slechts de gewone bestanddeelen van het ruw chilisalpeter, wel is waar met kleine afwijkingen in de verhouding tusschen verschillende stoffen, doch steeds binnen de als normaal aangenomen grenzen.

Overigens dient hier bijgevoegd te worden, dat men eerst later begonnen is met het opzoeken van andere zouten in het verdacht salpeter. — Aldus is de heer

(1) *Rapport sur les accidents provoqués par l'emploi du nitrate de soude au printemps 1896,* par D. CRISPO. Brussel 1896.

Sjollema de eerste geweest die de aandacht heeft gevestigd op de aanwezigheid van perchloraat in het ruw sodanitraat; in een door hem onderzocht monster heeft hij zelfs tot meer dan 6 t. h. (6.79 %) perchloraat gevonden.

De heer Crispo is erin geslaagd nog negen stalen van chilisalpeter te bekomen, waarvan twee van de lading van de « Cambrian Princess » en zeven van die van den « Kinross ». Deze stalen werden met het oog op giftige bestanddeelen onderzocht :

« De twee monsters van de « Cambrian Princess » verschillen weinig van elkander, terwijl die van den « Kinross » belangrijk van elkander afwijken, zoowel wat de scheikundige samemstelling als de natuurkundige eigenschappen betreft : er is sneeuwwit salpeter in groote kristallen, okergeel salpeter in kleine kristallen, grijs, witachtig en meelachtig salpeter. Deze laatste vorm, dien wij sinds lang kennen en waaraan men, eenige jaren geleden, eveneens ziektegevallen heeft toegeschreven, is gekenmerkt door een hoog gehalte aan chloormagnesium. In geen enkel staal hebben wij giftige zouten aangetroffen in abnormale hoeveelheden :

« De voor de planten schadelijke zouten, die men in het chilisalpeter kan aantreffen, zijn de volgende :

« Sodanitriet (salpeterigzuur natrium). Volgens de proefnemingen van Molisch, is sodanitriet giftig voor de meeste planten, in een oplossing à 1 per 1000. — De negen onderzochte stalen bevatten slechts sporen van dit zout (maximum : 0.00126 t. h.) zoodat zelfs in een verzadigde oplossing van chilisalpeter er ten hoogste 0.001 t. h. sodanitriet zou aanwezig zijn ; sodanitriet kan dus niet de oorzaak der schadelijke werking zijn.

« Chloormagnesium. — In *groote* hoeveelheid werkt chloormagnesium schadelijk ; maar de planten verdragen over 't algemeen dit zout zeer goed. In de ruwe Stassfurtsche zouten, zooals b. v. karnalliet, komt chloormagnesium voor in een verhouding van 10 à 35 t. h. — Wanneer dus 500 kilogr. (en dikwijls meer) karnalliet per hectare gebruikt wordt, dan brengt men ineens 50 à 175 kilogr. chloormagnesium in den grond. Het is waar dat deze meststoffen in het najaar worden aangewend en

dat een groot deel van het chloormagnesium wordt weggespoeld alvorens de plantengroei herbegint, maar de grond houdt er steeds een zekere en zelfs een zeer aanzienlijke hoeveelheid vast, zooals uit de proefnemingen van Rothamsted blijkt. De heeren SMETS en SCHREIBER, landbouwkundigen te Hasselt, hebben zelfs bij het rechtstreeksche toedienen van 12.500 kilogr. karnalliet per hectare — (hetgeen dus zou overeenstemmen met ongeveer 4 375 kilogr. chloormagnesium) — in een kalkrijken bodem de jonge graanplanten niet zien afsterven. — De magnesiumzouten zijn wel is waar schadelijker wanneer zij als overbemesting gebruikt worden en in een kalkarmen grond, zooals zulks in West-Vlaanderen het geval is. — Maar de hoeveelheid magnesiumverbindingen, die in het verdacht chilisalpeter voorkomen, kan echter op de ziekteverschijnselen geen den minsten invloed gehad hebben ; immers het hoogste gehalte aan magnesiumzouten bedroeg slechts 1.166 t. h., zoodat, zelfs bij een maximale bemesting van 500 kilogram chilisalpeter per hectare men slecht 5^{kg}830 chloormagnesium op zulk een oppervlakte zou brengen. »

J o d i u m z o u t e n en j o d i u m z u u r z o u t e n. Al de niet geraffineerde chilisalpeters bevatten jodiumzuurzouten (iodaten) en soms jodiumzouten (iodiden) ; men treft er zelfs nu en dan aan, die v r ij j o d i u m bevatten ; dan heeft het salpeter een roode kleur en een sterken geur. — (De roode kleur alleen kan echter ook veroorzaakt worden door de aanwezigheid van een kleine hoeveelheid okerachtige aarde). — Salpeter met vrij jodium werd altijd voor gevaarlijk gehouden en de heer CRISPO heeft ontdekt dat dergelijk salpeter in de lading van den « Kinross » voorkwam :

« In den handel heeft men nooit veel belang gehecht aan de tegenwoordigheid van vrij jodium in het salpeter ; wij aanzien daarentegen deze tegenwoordigheid als een kenmerk van hoog belang, omdat het de gelijktijdige aanwezigheid van drie als schadelijk beschouwde zouten in het salpeter verraadt, nl. : joodnatrium, chloor-

magnesium en sodanitriet. Deze drie zouten (1) werken op elkander in, en geven aanleiding tot vrij jodium en stikstofdioxyden, welke zich met de lucht vermengen en aldus dien eigenaardigen geur doen ontstaan, die te gelijk aan jodium en aan stikstofperoxyde doet denken.

« De hoeveelheden jodium en stikstofdioxyde, die zich in een bepaalden tijd vormen, zijn waarschijnlijk slechts gering ; nochtans, daar deze beide stoffen zeer schadelijk zijn voor de planten en hare werking gelijktijdig plaats heeft, is het niet mogelijk zelfs die kleine hoeveelheden als onschadelijk te beschouwen voor de wortels en de bladeren der jonge planten. — Zonder haar als de rechtstreeksche oorzaak der ziekteverschijnselen te durven beschouwen, meenen wij toch dat voor sommige partijen salpeter, de genoemde stoffen als een bijkomende oorzaak kunnen gelden.

« De jodiumzouten zelf zijn op verre na niet zoo schadelijk. De heer de Caluwe heeft, in een zijner proefnemingen, zomergerst bemest met 25 kil. joodkalium per hectare, zonder dat de wasdom van de gerst er onder leed : slechts de uiteinden der bladeren vertoonden eenige dagen later een gele kleur. — In de onderzochte salpetermonsters werd echter als maximum slechts 0,087 t. h. joodnatrium gevonden, zoodat bij een bemesting met 500 kilogr. chilisalpeter er ter nauwernood 0,5 kil. joodnatrium in den grond zou gebracht worden, d. w. z. een onbeduidende hoeveelheid.

Het water, dat zich bevindt in het onderste gedeelte van het ruim van salpeterschepen, wordt altijd verkocht als meststof en voor zooveel den heer Crispo bekend is, heeft het gebruik ervan nooit den dood van planten ten gevolge gehad. Nochtans komen in dat water soms betrekkelijk groote hoeveelheden jodiumzuur natrium voor. (2)

---

(1) Ziehier hoe de scheikundige reactie kan uitgedrukt worden :
$NaNO_2 + NaI + MgCl_2 = 2\,NaCl + MgO + I + NO.$

(2) Ziehier b. v. de ontleding van een monster dergelijk water :

Densiteit	1.406
Nitrische stikstof	73^{gr}72 per liter.
Sodanitraat.	447^{gr}58 »
Chloornatrium	143^{gr}31 »
Jodiumzuurnatrium.	0^{gr}30 »
Jodiumzouten	sterke reactie.

« Chloornatrium (keukenzout). Prof. VOLHTMANS te Bonn heeft, bij droog weder, proeven genomen met chloornatrium en bekwam de volgende uitslagen: een oplossing van chloornatrium à 0,5 per duizend heeft reeds een schadelijke werking op de weiden: de toppen der bladeren worden daardoor geel; — een oplossing à 1 ‰ veroorzaakt een stilstand in den groei; — een oplossing à 10 ‰ laat het leven van de gras- en voedergewassen niet meer toe. — Alleen de houtachtige soorten weerstaan aan het chloornatrium. Daar deze stof in betrekkelijk groote hoeveelheid in het chilisalpeter kan voorkomen (maximum gevonden door den heer CRISPO: 2,38 t. h.; maximum gevonden te Gent: 2,62 t. h.) mag aangenomen worden, dat bij droog weder, het chloornatrium met de andere schadelijke zouten kan samenwerken om den groei van het jonge graangewas te beletten of de jeugdige plantjes te doen afsterven. »

Over de werking van Perchloraten (overchloorzure zouten), zie verder.

De eigenlijke, onmiddellijke oorzaak van de beschadigingen diende, volgens den heer CRISPO, niet in de aanwezigheid van giftige stoffen in het verdacht chilisalpeter gezocht te worden.

De uitkomsten van het onderzoek van den heer CRISPO bevestigen de waarnemingen, die reeds vroeger werden gedaan, nl. dat het chilisalpeter vooral in de lichte zandgronden veel schade heeft veroorzaakt, terwijl in de zware gronden b. v. in de polders ten noorden van Brugge zijne werking gunstig was of in ieder geval minder te wenschen heeft overgelaten.

Volgens den heer CRISPO heeft men over 't algemeen misbruik gemaakt van chilisalpeter. « Te Aalter had een landbouwster nagenoeg 500 kilogram chilisalpeter per hectare toegediend, d. w. z. een hoeveelheid, die volstrekt te groot is voor een zandigen grond, zelfs als deze voldoende bemest is geweest met stalmest, superphosphaten en potaschzout. Onder dergelijke omstandigheden zou men 250 kilogr. niet mogen te boven gaan. — Een andere landbouwer had als bemesting voor haver niets anders

gegeven dan 300 à 400 kilogram. chilisalpeter per hectare. Ook stond deze haver veel slechter dan een andere partij haver, die met sodanitraat en samengestelde guano was bemest geweest. — Een andere akker met haver, die niets anders had gekregen dan 1 kilogr. zwavelzuur ammonium per roede (1 hectare = 674 roeden), was ook zeer ten achteren : de haver had slechts de helft van de hoogte van het voorgaande perceel bereikt. — Deze neiging tot overdrijving is noodlottig, vooral daar men op vele pachthoeven in die streek van Vlaanderen het stalmest voorbehoudt voor de perceelen die het dichtst bij de hoeve gelegen zijn, terwijl men op de verder afgelegen akkers geen stalmest, maar alleen chilisalpeter gebruikt. »

De heer Crispo meent de rechtstreeksche oorzaak van de beschadiging door chilisalpeter te moeten toeschrijven aan de weersgesteldheid van het voorjaar 1896 : « Wanneer men het weder nagaat van 1 Februari tot 15 April, dan merkt men op, dat, na een uitzonderlijk zachten en drogen winter, in de maand Februari slechts weinige druppelen water vielen, terwijl de temperatuur betrekkelijk hoog bleef. — In de maand Maart was de grond dus warm en de regen, die dan overvloedig is gevallen, heeft het jonge graangewas tot een buitengewonen groei aangezet. Maar tusschen 27 Maart en 5 April is een sterke verlaging van de temperatuur ingevallen, waaraan de jonge planten, die met sap verzadigd waren, niet onverschillig konden zijn. . . . . Dit is een verschijnsel, dat invloed kan gehad hebben, maar nog andere moeten in aanmerking komen :

« De scheikundige meststoffen zijn over 't algemeen onmiddellijk oplosbaar of zelfs wateraantrekkend, en sodanitraat is zulks in hooge maat. — Daar waar een stukje meststof valt, trekt het tot zich de vochtigheid van de lucht of het water van den bodem en vormt ter plaatse een sterk geconcentreerde oplossing, die voor de wortels, welke daarmede in aanraking komen, ten hoogste schadelijk kan worden : is de oplossing gevormd door superphosphaten of zouten met alkalische werking, dan zijn de wortels onwederroepelijk verloren ; bestaat de oplossing uit andere neutrale zouten, dan lijden de wortels minder

of meer, al naar gelang van de omstandigheden. Hierbij dient men acht te geven op de onderstaande bijkomende omstandigheden :

« De beschadiging zal minder of meer erg zijn, naar gelang van den ouderdom der jonge plant, d. w. z. van de ontwikkeling van haar wortelstelsel ; al naar gelang een minder of meer belangrijk gedeelte van dit wortelstelsel gedood wordt, zal de plant ofwel geheel afsterven, ofwel alleen in haren groei eenigszins achterlijk blijven.

« Ook de natuur en de samenstelling van den grond hebben invloed : een zandige grond is over 't algemeen droger dan een kleiachtige grond. Bij hetzelfde weder zal een zelfde bemestingszout in een zandigen bodem een sterkere oplossing vormen dan in een kleiachtigen bodem. Dit verklaart het verschil in de werking van het chilisalpeter, ten noorden en ten zuiden van Brugge.

« In denzelfden grond kan het uitwerksel van de meststof verschillend zijn volgens het uur, waarop zij werd uitgestrooid.

« Wij vinden daarvan een sprekend bewijs in een feit, dat zich te Nazareth bij Gent heeft voorgedaan : chilisalpeter (190 à 200 kilogr. per hectare) werd aldaar in de eerste dagen van Maart, bij droog weder gestrooid op een perceel rogge ; het eene gedeelte ervan werd 's morgens behandeld en heeft zooveel geleden, dat men het heeft moeten onderploegen ; het andere gedeelte werd 's namiddags bestrooid met sodanitraat en heeft goed weerstaan, zoodat het een gewonen oogst zal geven. Het is dus waarschijnlijk dat het veld 's morgens vochtig was door den dauw en het chilisalpeter daardoor een sterke oplossing heeft gevormd, terwijl 's namiddags de vochtigheid aan de oppervlakte van den grond opgedroogd was ; het salpeter is in drogen toestand gebleven en is slechts opgelost geworden bij een eerste regenbui, waarbij een zwakke, onschadelijke oplossing ontstond. . . . . .

« In 't kort, dient de uitzonderlijke weersgesteldheid van het voorjaar 1896 als de eigenlijke oorzaak van de beschadigingen door het gebruik van chilisalpeter aange-

zien te worden . . . . . Het ontwijken van jodium en stikstofoxyde uit een zeker gedeelte van het chilisalpeter, afkomstig van den Kinross, heeft den ongunstigen invloed van het weder nog versterkt, zoodat daarin waarschijnlijk de reden moet gezocht worden, waarom het chilisalpeter van deze scheepslading tot meer klachten heeft aanleiding gegeven dan dat van de andere nitraatschepen . . . . »

Zooals wij reeds hooger zeiden, werden door den heer SJOLLEMA aanzienlijke hoeveelheden perchloraten (tot meer dan 6 t. h.) in het chilisalpeter aangetroffen. — De heer CRISPO heeft echter in de door hem onderzochte monsters nooit veel meer dan 1 t. h. gevonden. — Dit is echter geene reden om de erin voorkomende perchloraten als onschadelijk te beschouwen.

Uit de cultuurproeven van den heer SJOLLEMA blijkt dat zelfs een gering gehalte aan perchloraten een schadelijken invloed op den groei heeft; zelfs chilisalpeter met 0,5 t. h. zou nadeelig werken, al wordt de invloed daarvan ook niet altijd onmiddellijk en rechtstreeks ondervonden. (1)

De heer DE CALUWE heeft in 1896 ook proeven genomen met verdacht chilisalpeter, met zuiver perchloraat, en met sodanitraat, waar tamelijk veel perchloraat bijgemengd was, en vóór den winter schenen al die proeven negatief uit te vallen. (2) : « Wij hebben nochtans een deel van de proeven onder glas uitgevoerd ten einde de planten tegen regen te beschutten, maar alles is vruchteloos gebleven. De planten onder glas hebben, evenmin als deze in de opene lucht, van perchloraat geleden, tenzij wanneer dit zout in groote hoeveelheid werd toegediend, iets wat nergens in de praktijk kon gebeuren. Wij hebben dus alle reden te denken dat weer elders moet gezocht worden. Eenige dagen geleden ontvingen wij nog van M. CRISPO het bericht dat de proeven, genomen met perchloraat in 't Landbouwinstituut te Lausanne (Zwitserland) door

(1) Chemiker Zeitung, n° 101, 26 Dec. 1896. *Perchlorat als Ursache des schädlichen Wirkung des Chilisalpeters auf Roggen von* Dr B. SJOLLEMA.
(2) De Landbode n° 51 ; 19 Decemb. 1896.

M. DUSERRE onze uitslagen bevestigen. In sommige gevallen heeft dat zout daar zelfs een gunstige werking getoond in plaats van de planten te benadeelen. »

Sindsdien echter is het oordeel van den heer DE CALUWE volkomen gewijzigd. Ik heb van zijne vriendelijke uitnoodiging gebruik gemaakt om met hem zijne proeven te gaan bezichtigen en deze bevestigen *thans* (1 Maart) volkomen de uitslagen, die de heer SJOLLEMA bekomen heeft. Op al de perceeltjes waarop chilisalpeter, [1] dat perchloraat bevatte, gestrooid is geworden, zelfs al bedroeg het gehalte slechts 0,66 t. h., zijn de gekende ziekteverschijnselen zeer duidelijk opgetreden, en des te meer naarmate het gehalte aan perchloraat hooger was.

Deze perceeltjes zijn gedurende den ganschen winter aan den dit jaar zeer overvloedig gevallen regen blootgesteld geweest, zoodat hier van droogte en van te sterke (te geconcentreerde) oplossingen geen spraak kan zijn.

Zijne uitslagen wijken echterin één opzicht van die van den heer SJOLLEMA af: Volgens dezen was er geen onderscheid in de werking van kaliumperchloraat en natriumperchloraaat. — Uit de proeven van den heer DE CALUWE schijnt echter wel te blijken dat kaliumperchloraat niet dezelfde gevolgen teweeg brengt als natriumperchloraat. Ik heb in den proeftuin van de provincie Oost-Vlaanderen, dien de heer DE CALUWE bestuurt, veldjes gezien, welke een gewone hoeveelhoeid sodanitraat met 10 en zelfs 20 t. h. kaliumperchloraat hadden ontvangen en nochtans betrekkelijk goed staan; in ieder geval komt daarop het karakteristieke krullen der stengeltoppen niet voor; op het naastgelegen veldje, dat bemest werd met een monster chilisalpeter, hetwelk tot beschadiging had aanleiding gegeven en, volgens de ontleding, 1.07 t. h. (waarschijnlijk natriumperchl.) perchloraat bevatte, kan het verschijnsel zeer duidelijk op een aantal planten waargenomen worden.

Misschien kunnen de uitslagen door den heer DUSERRE te Lausanne bekomen, door de bovengenoemde feiten verklaard worden; misschien ook zijn de proefnemingen

(1) De hoeveelheid stemde overeen met een bemesting van 250 kilogr. per hectare.

niet lang genoeg volgehouden worden. Had de heer De Caluwe zijne proefveldjes een paar maanden geleden, doen omdelven, wanneer de ziekteverschijnselen nog niet aanwezig of zoo weinig duidelijk waren, dat zij over het hoofd werden gezien, dan zou ook zijn oordeel, zooals uit hooger aangehaald citaat blijkt, gansch anders zijn uitgevallen.

Uit de onderzoekingen van Sjollema blijkt nog dat een zeer rijke bemesting met sodanitraat wel een vertraging in den groei kan teweegbrengen, maar niet het eigenaardige krullen, en dat na weinigen tijd de planten zich volkomen herstellen.

Zonder nu de droogte als een bijkomende oorzaak heel en al te ontkennen, blijft er nochtans geen twijfel over, dat het wel de aanwezigheid van perchloraat is, waaraan in hoofdzaak de waargenomen beschadigingen moeten toegeschreven worden ; andere schadelijke zouten en vrij jodium zouden natuurlijk de werking van het perchloraat nog kunnen versterken.

Daarom kunnen wij ons best vereenigen met den wensch, die door de heer Sjollema werd uitgesproken, nl. dat voortaan bij de ontleding van chilisalpeter ook het gehalte aan perchloraat worde bepaald, — en met den wensch van den heer Crispo : dat de voortbrengers van sodanitraat zouden dienen uit dit product alle verdachte of schadelijke stoffen te verwijderen, zooals perchloraten, jodium, enz., iets wat overigens sommige fabrieken reeds doen. — Op die wijze mag men hopen in 't vorvolg voor de schadelijke werking van chilisalpeter gespaard te blijven.

G. STAES.



1 2 3 4



6
7
a
b
b
b
a
e
e
c
d
c
1
c
2
b
a
a
c
c
c
b
a
4
3
a
5
J. Ritzema Bos.
ad. nat. del.

Phytopathologisch Laboratorium WILLIE COMMELIN SCHOLTEN te Amsterdam

EN

Kruidkundig Genootschap DODONAEA te Gent.

Tijdschrift over Plantenziekten

ONDER REDACTIE VAN

Dr J. RITZEMA BOS & G. STAES.

3e JAARGANG — 2e AFLEVERING. MEI 1897.

Verslag van de vergadering der Nederlandsche Phytopathologische (Plantenziektenkundige) Vereeniging, gehouden op Woensdag 10 Maart 1897.

De Nederlandsche Phytopathologische Vereeniging hield haar algemeene vergadering op Woensdag 10 Maart 1897, des namiddags te 3 uur, in de Collegekamer van het Phytopathologisch Laboratorium « Willie Commelin Scholten » te Amsterdam. Voorzitter was Prof. J. Ritzema Bos. Uit het verslag van den Secretaris bleek dat het aantal donateurs 35, dat der leden 394 bedraagt.

De rekening van den Penningmeester wees op een ontvangst van *f.* 865,02^5 en een uitgaaf van *f.* 517,66^5, dus op een saldo op rekening 1897 van *f.* 347,36. Tot lid van het Bestuur werd herbenoemd Dr H. W. Heinsius te 's Hertogenbosch, die door het Bestuur ook herkozen werd als 1ste secretaris.

Besloten werd : 1° om aan het Kruidkundig Genootschap « Dodonaea » te Gent ook dit jaar een bijdrage van vijftig gulden aan te bieden voor de uitgave van het Tijdschrift over Plantenziekten ; 2° om, indien dit jaar nog het tweede deeltje verschijnt van het boekje over Ziekten en Beschadigingen der Cultuurgewassen, samen te stellen door den Voorzitter, ook dat wederom aan de donateurs en leden der Vereeniging gratis toe te zenden, gelijk in het afgeloopen jaar met het eerste deeltje is geschied ; 3° om

f. 100. op de begrooting uit te trekken ter bestrijding van te maken onkosten, voor het houden van voordrachten over plantenziekten en al wat daarmede in verband staat, in land- of tuinbouwmaatschappijen ; [1] 4° Om een geldelijke bijdrage, tot een maximum van *f.* 100. — ter beschikking te stellen van het Bestuur van het Phytopathologisch Laboratorium » Willie Commelin Scholten te Amsterdam, indien dit besluiten mocht deel te nemen aan een tentoonstelling, in 's Gravenhage te houden in September 1897, ter gelegenheid van het 50-jarig bestaan der Hollandsche Maatschappij van Landbouw. Op het programma wordt gevraagd een verzameling van voorwerpen, betrekking hebbende op in hout- en andere gewassen voorkomende ziekten, en bovengenoemde som wordt dan beschikbaar gesteld ter bestrijding der onkosten, aan een inzending verbonden.

De 2e Secretaris,
Dr H. J. CALKOEN.

Haarlem, 15 Maart 1897.

Een der oorzaken van 't verschijnsel, dat veel der gezaaide erwten gewoonlijk niet gedijen.

Toen ik bij mijn onderzoek naar de oorzaak van een verhoogd cellulose-gehalte bij erwten een schimmel gevonden had, wenschte ik ook te weten, met welke soort ik te doen had. [2]

'k Zocht daarom in sneden, bij voorkeur veelal vlak onder de zaadhuid der erwt genomen, naar sporehouders of vruchtjes, maar vond ze niet.

---

(1) In den afgeloopen winter trad de Voorzitter als spreker op in twee plaatsen van de provincie Groningen, n. l. te Winschoten en te Warfum en later ook nog te Bussum, terwijl door den 1sten Secretaris een spreekbeurt vervuld werd te Breda. De onderwerpen werden gekozen met het oog op de in de omstreken verbouwde gewassen en de daarop het meest zich vertoonende ziekten of beschadigingen.

(2) Zie Tijdschrift voor Plantenziekten, Derde Jaargang, Eerste aflevering.

Op zekeren dag echter trof ik in 't gezichtsveld van het microscoop een groot aantal tweecellige sporen aan.

Hadden de myceliumdraden in de erwt en deze sporen iets met elkaar uit te staan; behoorden ze ook tot één zelfde schimmelsoort? Ziedaar een vraag, die me toen bezig hield. Om hierop een antwoord te vinden, wendde ik pogingen aan, om uit de sporen schimmeldraden te kweeken, zoo mogelijk ook met vruchtjes.

'k Maakte daarom een mengsel van gelatine en van een gefiltreerd afkooksel van erwten

Na dit gesteriliseerd te hebben, gebruikte ik een deel ervan als bodem, waarop enkele sporen uitgezaaid werden.

Spoedig ontstonden schimmeldraden, die welig voortgroeiden en zich sterk vertakten. Ze vertoonden werkelijk zooveel overeenkomst met die, welke in de erwten gevonden waren, dat het voor waarschijnlijk kon gehouden worden, dat de sporen en de draden tot dezelfde schimmelsoort behoorden. Vruchtjes vond ik evenwel niet.

Andere sporen entte ik daarom op stengels en blaadjes van erwtenplanten in den tuin, doch zonder tot mijn doel te geraken.

Onderwijl zocht ik af en toe ook nog eens in de erwten zelf, waarbij ik nog eenige keeren meer sporen — volkomen op de eerst gevondene gelijkende — vond.

Eindelijk nam ik stukjes van zeer zieke erwten uit en bij de zaadhuid weg, legde ze droog onder het microscoop en bracht er dan een weinig water bij.

Op deze wijze gelukte het me eindelijk sporen als de vroegere, thans drijvende in een slijmige massa, voor den dag te *zien* treden.

Hiermede had ik een vruchtje (pyknide) onder de oogen gekregen, iets wat me later nog wel eens, doch, zelfs na lang zoeken, hoogst zelden te beurt viel.

Gemakkelijker slaagde ik echter daarin door in hoofdzaak een der methoden, inmiddels door FRIEDR. KRÜGER te Berlijn gepubliceerd, te volgen. (1)

In gesteriliseerd water liet ik hierbij eenige erwten gedurende 24 uren weeken en bracht ze daarna, op rijen en op kleine afstanden van elkaar, op een stuk filtreer-

(1) Deutsche Landwirtschaftliche Presse. XXII Jahrgang. Nr 33.

papier, dat met gedestilleerd water doordrenkt was en op een glasplaat lag.

Om de erwten eenigen tijd vochtig te kunnen houden, werden ze overdekt met een glazen stolp, die in omtrek iets grooter was dan het rond geknipte stuk papier.

Na verloop van een dag of drie waren nu op sommige erwten sneeuwwitte schimmeldraden, die op meer of minder roodbruine plekken te voorschijn traden, te zien. Tusschen en in de buurt van de draden verschenen eenige dagen later kleine roodbruine verhevenheden (pykniden) waaruit, door een ronde opening in den top, bij toevoeging van water langwerpige, tweecellige sporen (conidiën) te voorschijn traden, drijvende in een slijmerige massa.

Het liet dus nu geen twijfel meer over, of ik had met *Ascochyta Pisi* Lib. te doen.

* * *

De erwten onder de klokken begonnen weldra te ontkiemen en het bleek hierbij, dat de schimmel invloed op 't kiemvermogen der erwten uitoefende, daar van deze enkele, welke sterk met *Ascochyta* bezet waren, niet uitliepen.

'k Meen, — dat het van belang kan zijn te weten of *Ascochyta Pisi* in veel erwten voorkomt en in welke mate hij het kiemvermogen onderdrukt, en daarom besloot ik hiernaar een onderzoek in te stellen.

'k Vroeg en verkreeg monsters zaaigoed uit de gemeenten *Nieuw-en St-Joosland* (Zeeland) *Bellingwolde*, *Noordbroek*, *Meeden*, *Westerlee* en *Ulrum* (alle in Groningen).

In 't geheel ontving ik 21 monsters — waarbij later nog drie andere kwamen — onder de volgende benamingen: Walchersche kortloof, echte Walchersche, gewone Zeeuwsche, Zeeuwsche kortloof, Amerikaansche, kapucijners, kortstam groene, rozijnerwten, blauwpeulen, kortstam doperwten, langstam doperwten, groene erwten.

Van deze monsters legde ik telkens 100 op de zooeven beschreven wijze onder klokken en vond toen weldra, dat van de 21 monsters slechts vier volkomen vrij van den bewusten schimmel waren. Van de overige bleken er per

honderd 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 14, 16, 20, 21, 29, 33 of 34 aangetast.

Onder de vier monsters, vrij van *Ascochyta*, waren er twee van één landbouwer, het derde zond een particulier van erwten uit zijn tuin en het vierde was me uit Nieuwen St-Joosland gestuurd onder den naam van Amerikaansche erwten.

Van de in ons land te velde gekweekte waren dus van de 19 monsters slechts twee van *Ascochyta* vrij, wat ook uit de volgende tabel (bldz. 42) blijken kan.

Onder de acht landbouwers, die mij materiaal zonden, was er dus slechts één, die bogen kon op erwten, welke volkomen vrij van den schimmel waren.

Van de monsters leden de groene meer dan de andere. Het hoogste getal per honderd bij de laatste bedroeg 11 terwijl dit bij de groene tot 34 klom.

Bij een enkelen blik op de tabel blijkt ook reeds, dat de onderzochte Zeeuwsche erwten veel zwaarder aangetast waren dan de Groningsche. Van de op den akker gekweekte toch was het minimum der eerste 20, terwijl het maximum bij de Groningsche zelfs het getal 16 niet eens overschrijdt.

Hoewel onder de monsters er slechts drie, voor zoo ver mij bekend, hardkokende waren nl. de n°s 1, 5 en 13, is dit getal toch voldoende, om te bewijzen, dat *Ascochyta* zoowel de hard als de zachtkokende aantast.

Van de zieke ontkiemden onder de klok sommige wel andere niet, zooals reeds gezegd is. In de tabel vindt men een kolom, waarvan de getallen aanwijzen, hoeveel van de door *Ascochyta* aangetaste erwt, onder de klok niet uitliepen, en dus volstrekt onkiemkrachtig bleven te zijn.

Zoo waren b. v. van n° 1 op de 100, negen en twintig aan den schimmel lijdende, van welke onder 't glas 14 niet ontkiemden d. i. ongeveer 50 %. Bij n° 18 beliep dit 8 van de 9, dus zelfs ongeveer 88 %. Gaat men op deze wijze de kolom der onderzochte monsters langs, zoo blijkt, dat er vrij groote verschillen waar te nemen zijn.

De oorzaak hiervan schijnt gezocht te moeten worden in 't geval, of van de kiem ook nog andere deelen dan de zaadlobben zwaar aangetast zijn.

Erwten (telkens 100), onderzocht op Ascochyta Pisi Lib.

N°	NAAM DER ERWTEN.	HERKOMST.	Zachtkokend.	Hardkokend.	Door *Ascochyta Pisi Lib.* aangetast.	Van de aangetaste ontkiemen niet.	OPMERKINGEN.
1	Walchersche kortloof	Nieuw-en St. Joosland		"	29	14	
2	Echte Walchersche	"	"		20	9	
3	Gewone Zeeuwsche	"	"		34	24	
4	Zeeuwsche	"	?	?	21	11	
5	Kortloof	"		"	33	12	
6	Amerikaansche		?	?	0		
7	Kapucijners	"	"		0		
8	Kortstam groene	Bellingwolde	"		16	10	Uit een tuin.
9	" "	"	"		11	7	
10	Kapucijners	"	"		0		
11	Rozijnerwten	"	"		0		
12	Blauwpeulen	Noordbroek	"		5	4	
13	"	Meeden		"	10	3	
14	Kortstam groene	Westerlee	"		4	2	
15	Blauwpeulen	"	"		7	3	
16	Langstam groene	"	"		10	7	
17	Kapucijners	"	"		5	3	
18	Kortstam groene	"	"		9	8	
19	Groene erwten	Ulrum	"		14	10	Uitgelezen
20	Blauwpeulen	"	"		4	2	"
21	Rozijnerwten	"	"		6	2	"

De zieke erwten, welke onder de klok wel ontkiemden, zouden echter, indien ze gezaaid waren, hoogst waarschijnlijk op verre na niet alle een plant voortgebracht hebben, wat ik op de volgende wijze ben te weten gekomen.

Ik zocht nl. van onder de klokken, welke ik staande had, des voorjaars alle aangetaste ontkiemde erwten, tot een getal van 120, uit, en bracht ze in den tuin in den grond. Evenzoo deed ik tegelijk met 100 gezonde ontkiemde.

Na weinige dagen waren de laatste alle boven den grond en ze hebben later ook alle eene flinke vruchtbare plant opgeleverd.

Van de zieke ontkiemde kwamen echter eenige niet op, andere deden dit wel. Doch onder de laatste waren er eenige, die niet grooter werden dan ongeveer een $1/2$ d. M. of nog minder en dan afstierven. In 't geheel leverden de 120 ontkiemde zieke slechts 70 volwassen planten, zoodat dus ruim 40 % dit niet deden.

Indien we nu voor de onderzochte monsters dit getal 40 eens als het gemiddelde aannemen, dan volgt daaruit voor monster n° 1 b. v., dat 20 % der erwten geen plant opleveren konden, zonder kiemkracht waren, immers 14 ontkiemden onder de klok reeds niet en van de overige 15 aangetaste, wel ontkiemende, sterven volgens 't aangenomen getal van 40 % nog 6, wat met 14 twintig uitmaakt.

Volgens een dergelijke berekening komt men bij monster n° 2 tot 13 %, bij n° 3 tot 28 % enz., dat geen volwassen plant levert. 't Spreekt wel van zelf, dat zulk een gemiddeld getal niet precies met de werkelijkheid voor ieder monster overeen komt. Voor 't eene zal het te hoog, voor 't ander te laag zijn. Toch kan het, dunkt me, vrij wel dienen als maatstaf, om te komen tot een getal, dat in 't algemeen voor de onderzochte erwten aanwijst, hoeveel ongeveer door den invloed van *Ascochyta* bij 't zaaien niet zullen gedijen. En dat getal is, zooals we gezien hebben, volgens deze berekening vrij groot.

't Is dan ook bij iederen landbouwer een zeer bekend verschijnsel, dat de kiemkracht der erwten dikwijls veel te wenschen overlaat. Men zaait in den regel vrij dik.

Met 't oog op het aangevoerde over *Ascochyta* komt het me voor, dat de oorzaak van 't verschijnsel (het slecht opkomen) voor een aanzienlijk deel aan besmetting met dezen schimmel moet geweten worden.

De methode, tot heden gevolgd, om erwten op hun kiemkracht te onderzoeken, lijkt me dan ook niet doeltreffend, ze is ongetwijfeld onvoldoende. De erwten, die daarbij uitloopen, mogen al kiemkrachtig schijnen en het tot op zekere hoogte ook werkelijk zijn, toch is het dan nog volstrekt niet waarschijnlijk, dat ze ook alle een volwassen plant kunnen opleveren.

Men zou hier kunnen spreken van schijnbare en van ware kiemkracht.

Om tot de juiste kennis van de ware kiemkracht te komen, is het noodig de erwten ook op besmetting met *Ascochyta* te onderzoeken.

* * *

Van de planten, in den tuin ontstaan uit het aangetaste ontkiemde zaaigoed, oogstte ik zaden, welke ik, nadat ze goed gerijpt waren, op de wijs, als met de ontvangen monsters was geschied, onderzocht. Nu bleek, dat niet minder dan 70 °/₀ met *Ascochyta* besmet waren.

Ik kreeg hierbij dus een cijfer zoo hoog, als geen der monsters aanwees, ja het beliep zelfs ruim het tweevoud van het getal, bij 't meest zieke monster (n° 3) geconstateerd.

Hieruit blijkt dus, dat uit gezaaide zieke erwten veel zaden, door den schimmel aangetast, opleveren.

Gezonde daarentegen brengen slechts volkomen Ascochyta-vrije voort, wat uit het volgende blijkt.

Dit jaar zijn de erwten, waarvan mijn monster Amerikaansche — zooals we gezien hebben vrij van den schimmel — afkomstig was, in Zeeland gezaaid. Van den opgeleverden oogst ontving ik drie monsters, twee afkomstig uit de gemeente Nieuw-en St-Joosland, het andere uit den Wilhelminapolder (Zd. Beveland).

Bij onderzoek bleken alle drie de monsters wederom volkomen aan *Ascochyta* ontkomen te zijn ; geen enkele erwt was er lijdende aan.

Zeer spijt het me, dat ik den oogst van de schimmelvrije erwten, die ik zelf zaaide, niet heb kunnen onderzoeken, doch reeds uit mijn proef met de zieke en uit den uitslag verkregen met de Amerikaansche in Zeeland mag afgeleid worden, dat men bij bestrijding van den bewusten schimmel bij 't zaaigoed moet beginnen. Immers daar schuilt de oorzaak van 't kwaad, van daaruit treedt het verderf op.

De soms toegepaste manier van uitlezen van 't zaaigoed, kan hier niet baten, wat daaruit blijkt, dat onder mijn monsters de drie uit Ulrum (n° 19, 20 en 21) werkelijk uitgelezen waren en ze niettegenstaande dit toch 4, 6 en 14 % zieke aanwezen.

Pogingen, aangewend, om den schimmel in de erwten te dooden, gelukten veelal wel, doch de kiem was daarbij helaas altijd ook bezweken, zoodat hier het geneesmiddel in werkelijkheid veel en veel erger was dan de kwaal zelf.

Zoolang dan ook geen ander middel gevonden is, blijft ter bestrijding niets anders over, dan dat men zaaigoed kieze, zooveel mogelijk vrij van *Ascochyta*.

Wat de groene erwten betreft, zal de lezer nu allicht geneigd zijn, om hierbij allereerst zijn toevlucht tot de genoemde Amerikaansche te nemen, dus tot deze bij uitstek fraaie erwt, die uitmunt door een zeer gezonde donker groene kleur, waarop een witte ring bijzonder scherp en sierlijk uitkomt en 't oppervlak duidelijk in twee gelijke deelen deelt (1)

't Kan daarom zijn nut hebben, mede te deelen, wat ik van bevriende zijde verder omtrent deze erwt, die tot hiertoe in ons land, naar 't schijnt, onbekend was, vernomen heb.

Door den Middelburgschen graanhandelaar *Jeronimus* op de Rotterdamsche markt opgemerkt, werd ze dit jaar voor 't eerst op eenige plaatsen in *Zeeland* verbouwd.

De kleur der verkregen planten vertoonde een lichter groen dan gewoonlijk bij onze erwten gezien wordt; de peulen waren wel dikker, doch korter en bevatten slechts 4 à 5 erwten; de planten werden onge-

---

(1) Ook bij onze inlandsche groene erwten is deze ring soms, maar dan meestal nog zeer flauw, te zien.

veer 14 dagen later dan gewoonlijk rijp en bereikten een grootere hoogte, soms bedroeg deze wel 1,5 M., zoodat de erwten bij nat weder snel tegen den grond sloegen en licht tot rotting overgingen.

Sommige proefnemers waren dan ook van oordeel, dat deze erwt aan rijs moet gekweekt worden.

Men ziet hieruit, dat de proeven niet bijzonder gunstig uitgevallen zijn met 't oog op de vraag, of deze erwtenvariëteit voor onze akkers aan te bevelen is.

En nu we tot haar onze toevlucht niet kunnen nemen, zullen we dus wel verplicht zijn, om de beste, met 't oog op *Ascochyta*, uit onze eigene variëteiten te kiezen.

Dat het van belang is dit te doen, dat het aanbeveling verdient met den schimmel rekening te houden springt in 't oog, als men ziet, dat de erwtenverbouw in sommige deelen van ons land vrij aanzienlijk is.

In het jongste officieele landbouwverslag, dat tot 1893 loopt, vindt men, dat in *Zeeland* in dit jaar 7478 H. A. met erwten bezaaid werden.

Rekent men nu per H. A. 3 H. L. zaaigoed tegen *f.* 9 gemiddeld, zoo krijgt men voor die provincie een som van 168000 gld. ruim aan erwten in genoemd jaar uitgezaaid. In 't geheele land bedroeg het aantal H. A. met erwten voor 't zelfde jaar 24164, wat naar den zelfden maatstaf van zooeven ongeveer 6 $^1/_2$ ton gouds aan zaaierwten gekost heeft.

We hebben hierboven berekeningen gemaakt omtrent verlies aan zaaigoed in sommige streken en vonden daarbij tot voorbeeld getallen als 13, 20, enz. tot 28 °/₀ toe.

Welnu, waar *Ascochyta* soms dergelijke groote offers eischt, daar blijkt, dat op de aanzienlijke sommen aan zaaigoed jaarlijks besteed, telkens een zeer groot kapitaal zou uitgespaard kunnen worden door dunner te zaaien, als men zijn zaaigoed slecht vrij van den schimmel wist.

En niet alleen, dat hij schade doet aan zaaigoed, neen ook op andere wijze veroorzaakt hij soms groot nadeel.

Een paar voorbeelden daarvan, in Pommeren in 1894 waargenomen, worden door Fried. Krüger medegedeeld.

Des voorjaars had een landbouwer aldaar een uitgestrekt veld met erwten gezaaid. De planten waren flink

uitgegroeid, sommige bloeiden reeds, ja enkele vertoonden al peultjes. Plotseling stond bij vele echter de ontwikkeling stil en begonnen deze bij den wortelhals af te sterven, wat tengevolge had, dat op het veld groote plekken, waar de oogst volkomen vernietigd was, ontstonden.

Bij het tweede geval, door denzelfden schrijver medegedeeld, was de ziekte veel vroeger ontstaan. De helft der planten was reeds drie weken na 't opkomen gaan sukkelen, om daarna spoedig te sterven.

Ook elders schijnt men dergelijke verschijnselen waargenomen te hebben.

De afdeeling van schimmels, waartoe *Ascochyta Pisi Lib.* wordt gerekend, is die van de zoogenaamde onvolledige *Pyrenomyceten (Fungi imperfecti).* De tweecellige sporen (conidiën) zijn kleurloos en hebben een langwerpige gedaante ; op de hoogte van een dwars tusschenschot neemt men een flauwe insnoering waar ; ze hebben een lengte van 0,014-0,016 mM. (zie Plaat 3, fig. 1, d.).

Het mycelium komt uitsluitend in de celwanden voor ; bij de vele coupes van erwten, die ik doorzocht, heb ik geen enkelen draad in een celholte aangetroffen. Altijd en uitsluitend zag ik den schimmel woekeren op de wijs als in figuur 2 weergegeven is.

Zit *Ascochyta* in een erwt, die nog kracht genoeg heeft, om een plant te leveren, dan groeit hij hierin op, door den stengel en diens vertakkingen heen, tot in de bladeren en de peulen, waar hij in de zaden dringt en zich hier nestelt om van daar uit later weder een nieuwen kringloop aan te vangen.

Aan al de genoemde plantendeelen doet hij bruine plekken ontstaan, waarop vele pykniden van dezelfde kleur te vinden zijn. Deze hebben meestal den vorm van een langwerpigen kogel.

In een slijmige massa herbergen ze een groot aantal conidiën, die een uitweg vinden, zooals reeds gezegd is, aan den top van den sporehouder door een ronde opening (zie fig. 1, c).

Bladeren doet *Ascochyta* niet zelden verdorren.

Zijn aanwezigheid verraadt zich dikwijls allereerst door bruine, ziekelijke plekken aan den wortelhals. Nat weer schijnt zijn voortwoekeren in de plant te versnellen.

Ook op andere vlinderbloemige planten is *Ascochyta Pisi* waargenomen, zoo o. a. op boonen (*Phaseolus vulgaris. L*) en op voederwikken (*Vicia sativa L*).

Op de peulen doet hij min of meer ronde plekken (fig. 1, a) onstaan, die een instulping vertoonen, welke op haar beurt wederom een indeuking laat waarnemen. Onder de bijgevoegde teekeningen stelt b een dwarse doorsnede van de peul a voor en wel zoo aangebracht, dat zij door de onderste der drie ronde vlekken gaat; e. f stelt daarbij voor de tweede en f. g. de eerste indeuking. Op den bodem van de diepere indeuking (e f) zitten gewoonlijk de pykniden in grooten getale bijeen. Niet zelden zitten ze ook op den rand daarvan, ja zelfs vindt men veelal er ook nog eenige op den bodem van de ondiepere indeuking (f g) geplaatst. In onze fig. b. ziet men vier pykniden op den bodem en een op den rand van de diepere indeuking (e f) afgebeeld.

Breekt men zieke peulen voorzichtig open, dan kan men niet zelden mycelium van de bruine ronde plekken daarbuiten duidelijk op de zaden daarbinnen zien overgaan.

In het verwijderen van de ontsierde, besmette peulen ligt ongetwijfeld mede een middel, om dezen lastigen schimmel te bestrijden.

't Komt me verder voor, dat iedere erwtenverbouwer volgens de methode, hierboven beschreven, zelfs zijn zaaigoed op Ascochyta kan onderzoeken.

Om den schimmel te leeren onderkennen handelt men, dunkt me, het best door bij de peulen te beginnen. Bij dezen zoeke men de beschreven bruine, ronde plekken op, om dan daarop de pykniden te leeren kennen.

Doet men zulk een peul in een klein fleschje van kleurloos glas met wat helder water of verdunde alcohol, zoo kan men zelfs met het bloote oog de pykniden vrij duidelijk onderscheiden.

Heeft men deze vruchtjes eenmaal leeren kennen, dan neme men uit één of meer zieke peulen de erwten en handel daarmede als boven gezegd is.

'tIs volstrekt niet noodig, van glazen klokken gebruik te maken. Iedere andere bedekking, die dienen kan om de erwten eenigen tijd vochtig te houden, is bruikbaar. Is de bedekking wat onvolledig, dan brenge men slechts een keer of wat vaker een weinig water op het papier. Hierbij moet men echter steeds voorzichtig te werk gaan, daar men anders licht de ziektekiemen (conidiën) van de eene erwt tegen de andere kan doen overspoelen.

Laat men de erwten wat lang, eenige dagen b. v., bij voldoende toetreding van 't daglicht liggen, dan ontstaan er vrij aardige plantjes uit.

Bij sommige van deze, nl. bij die, welke uit zieke zaden ontstaan zijn, ziet men dan *Ascochyta* op den top van stengeltjes en blaadjes als een sneeuwwitten schimmel te voorschijn treden.

Blijkbaar is hij daarbij van den erwtekorrel uit door het plantje heen tot de uiterste plaatsen opgeklommen.

De plantjes uit mijn laatst ontvangene Amerikaansche erwten heb ik, dit schrijvende sedert eenige weken onder een klok groeiende. Bij geen enkele daarvan treedt mycelium er uit te voorschijn.

Ook dit acht ik een bewijs, dat die erwten vrij zijn van *Ascochyta Pisi*.

W. W. SCHIPPER.

December 1896.

De glasvleugelige vlinders (*Sesia*).

In lichaamsvorm komen de *Sesia*'s veel overeen met de *Avondvlinders* (*Sphingiden*), waartoe o. a. de dennenpijlstaart (*Sphinx pinastri*) en de meer bekende doodshoofduil (*Acherontia Atropos*) behooren. Even als deze hebben zij een stevig lichaam en lange maar vrij smalle vleugels, waarmee zij tamelijk snel vliegen. Echter zijn de vleugels voor 't grootste gedeelte niet met schubbetjes bedekt, zooals dit met die van andere soorten het geval is; dikwijls is zelfs alleen maar een zeer smal randje beschubd. En zoo zijn dan de vleugels grootendeels of geheel glashelder, evenals bij wespen en muggen. Daarbij is bij vele

soorten het lichaam geel of rood met zwart geteekend, door welke teekening de overeenkomst vooral met wespen nog grooter wordt. Al de inlandsche soorten hebben dan ook een' wetenschappelijken naam, waarin de overeenkomst met de eene of andere soort van vliesvleugeligen of tweevleugeligen is uitgesproken. Wij hebben hier te lande eene *Sesia* (*Trochilia*) *apiformis* [d. i. gelijkende op *Apis*, dus «bijvormige Sesia», welke naam echter beter door dien van «wespvormige Sesia» wordt vervangen, daar deze soort veel meer op eene wesp dan op eene bij gelijkt], — eene *Sesia* (*Trochilia*) *bembeciformis* [d. i. gelijkende op *Bembex*, eene graafwesp], — eene *Sesia* (*Sciapteron*) *tabaniformis* [d. i. gelijkende op *Tabanus*, eene daas], — eene *Sesia spheciformis* [d. i. gelijkende op *Sphex*, eene graafwesp], — eene *Sesia asiliformis* [d. i. gelijkende op *Asilus*, eene roofvlieg], — eene *Sesia myopaeformis*, d. i. gelijkende op *Myopa*, eene dikkopvlieg], — eene *Sesia culiciformis* [d. i. gelijkende op *Culex*, eene steekmug], — eene *Sesia formicaeformis* [d. i. gelijkende op *Formica*, eene mier]. In 't algemeen dus kan worden gezegd dat de weerlooze *Sesia*'s gelijken op soorten van insekten, die in 't bezit zijn van een of ander flink wapen, 't zij dit een angel is (zooals bij wespen en graafwespen) of een steeksnuit (zooals bij steekmuggen, dazen, roofvliegen en andere tweevleugelige insekten), 't zij eindelijk dat het een paar scherpe kaken zijn en eene giftklier om vergift in de daarmee gemaakte wonden uit te storten (mieren). Daar eene *Sesia*, tengevolge van haar eigenaardig voorkomen, vooral tengevolge van hare glasheldere vleugels, er als iets geheel anders uitziet dan als wat zij is, behoeft het geene verwondering te baren, dat het publiek ze aanziet voor wespen, muggen, vliegen, enz., maar niet voor vlinders. De overeenkomst met de laatstgenoemde insekten is echter niet dan eene oppervlakkige. Zoo ziet men dadelijk aan den bouw der monddeelen (m. a. w. aan het bezit van een' roltong), dat men met ware vlinders te doen heeft.

Boven reeds zei ik dat de *Sesia*'s in haar voorkomen veel overeenkomst hebben met avondvlinders; en soms worden zij dan ook met dezen in dezelfde familie, die der Sphingiden, gebracht. Anderen echter plaatsen ze met de

roode houtrups (*Cossus ligniperda*), de gele houtrups (*Zeuzera Aesculi*) en met eenige andere soorten in de familie der *Houtboorders* (*Xylophaga*). En hoewel het uitwendig voorkomen van de bovenvermelde houtrupsvlinders veel verschilt van dat der *Sesia* 's, is bij nadere beschouwing eenige verwantschap niet te miskennen, vooral ook wat den bouw van de rups en de pop betreft; en wat de leefwijze der rupsen aangaat is er veel overeenkomst, want evenals de ware « houtrupsen », zoo leven ook de rupsen der *Sesia* 's in het hout van boomen en struiken.

De rupsen hebben 16 pooten, en zijn geelachtig wit van kleur met bruinen kop en enkele bruine vlekjes op het lichaam. Even als de roode en gele houtrups graven zij gangen in de houtige plantendeelen, welke zij bewonen ; deze gangen monden altijd naar buiten uit ; en door de aldus gevormde opening stooten de rupsen hare op houtzaagsel gelijkende uitwerpselen naar buiten. Daaraan kan men altijd hare aanwezigheid in den eenen of anderen stam of tak herkennen. Evenals de andere houtrupsen, brengen zij altijd meer dan een jaar in den toestand van rups door : sommige *Sesia* 's overwinteren twee maal, andere slechts éénmaal. — De poppen zijn bruin, slank van vorm, voorzien van een tandvormig uitsteekseltje op den kop, en van kransen van stevige borsteltjes langs de ringen van het achterlijf. Zij gelijken bijzonder veel op de pop van de roode houtrups. Even als deze liggen zij in eene wijde, in 't hout uitgegraven holte, in de nabijheid van de uitgangsopening in den stam. Zij zijn er omgeven door eene ovale cocon, voor een groot deel bestaande uit afgeknaagde houtspaandertjes. Bij het uitkomen schuift zich de pop een eindweegs uit den stam naar buiten, evenals dat de pop van de roode houtrups doet. Dit geschiedt altijd in den zomer ; en dan kruipt, gewoonlijk in de voormiddaguren tusschen 8 en 10, de vlinder uit, de pophulsels als eene dunne huid achterlatende.

Onder de *Sesia* 's zijn er sommige, die voor de teelt van houtgewassen, andere, die voor de teelt van verschillende struiken schadelijk zijn. En zoo hebben wij dan in

dit geslacht van vlinders zoowel vijanden van de houtteelt als vijanden van de teelt van fruit. —

Ik vermeld hier de inlandsche soorten, maar de minder belangrijke slechts zeer in 't kort:



Fig. I. — *Sesia apiformis;* volkomen insekt, rups en pop.

1. De *wespvormige Sesia* (*Sesia apiformis L.*) is in bijgaande fig. 1 op natuurlijke grootte in hare verschillende gedaanteverwisselingstoestanden voorgesteld. Bij de afbeelding van 't volwassen insekt wil ik slechts vermelden dat de deelen, die in de teekening aan 't lichaam donker zijn voorgesteld, in werkelijkheid bruin of zwartbruin zijn, terwijl de licht geteekende deelen goudgeel zijn. Wat de vleugels aangaat: de nerven of aderen, het franje rondom de vleugels en de voorrand van het voorste paar zijn, even als de pooten, roestkleurig geel.

Èn in grootte èn in kleur gelijkt deze Sesia veel op een « horentje » of, « paardenwesp » (*Vespa Crabro*). Men ziet haar in Juni of Juli met half dicht geslagen vleugels aan den stam, soms ook aan de bladeren, van populieren zitten.

Zij maakt voor 't leggen van hare eieren van alle mogelijke populiersoorten gebruik, ook van abeelen en witbladpopels; maar nooit zoekt zij tot dit doel andere boomen op. Bij zonneschijn vliegen de *Sesia*'s zeer levendig heen en weer. Meestal grijpt de paring bij nacht plaats, maar toch niet altijd. — Het wijfje schuift met behulp van hare legboor hare donkerbruine eieren, ieder afzonderlijk, in de reten der schors, zoodat zij zooveel mogelijk door de schorsschubben bedekt zijn. Altijd wordt het onderste gedeelte van den stam, even boven den grond, voor het eierleggen uitgekozen. Het rupsje, dat weldra uit het eitje te voorschijnt komt, boort zich in den stam in, en werkt zich dan door het hout heen een eindje naar boven of naar beneden, zoodat men het zoowel in het ondereinde van den stam als in het boveneinde van den wortel aantreft, vooral in die worteltakken, welke zich horizontaal, vlak onder de bodemoppervlakte, uitstrekken. Het komt dikwijls voor dat van een populier het ondereinde van den stam zoowel boven als onder den grond, geheel door gangen van verscheiden rupsen doorknaagd is, zoodat een flinke windvlaag den boom aan zijn voet doet afbreken en hem ter aarde velt. Dat de rupsen van *Sesia apiformis,* zooals Taschenberg [„ Forstwirthschaftliche Insektenkunde ", bl. 290] beweert, uitsluitend in jonge boomen leven, kan ik naar mijne ervaring niet toestemmen; ik vond ze ook in boomen, die aan hunne basis ½ à ¾ voet dik waren. Ik zag, vele jaren geleden, op den Brink van een der dorpen in Noordelijk Drenthe (ik herinner mij niet precies meer in welk dorp) meer dan vijf en twintig naast elkaar staande populieren van deze dikte allen aan hunne basis in sterke mate aangetast door *Sesia apiformis.* Toch meen ik dat men wel kan aannemen dat deze *hoofdzakelijk* jongere boomen aantast.

De uitwerpselen, die op grof houtzaagsel gelijken, en in groote proppen uit de openingen in den stam te voorschijn komen, duiden de aanwezigheid van het insekt reeds bij uitwendige beschouwing aan. Toch is dit geen onfeilbaar kenteeken; want de larve van de groote populierboktor (*Saperda carcharias*) vormt proppen van

uitwerpselen, welke precies op die van *Sesia apiformis*, ook in grootte, gelijken. Maar de populierboktorlarve leeft in alle deelen van den stam, de hoogere deelen zoowel als de lagere, zoodat men bij een' boom, die door dit insekt is aangetast, de « houtzaagselproppen » over den geheelen stam heen verbreid vindt, terwijl men — waar de rups van *Sesia apiformis* de misdadigster is — alleen aan 't benedeneinde van den stam dergelijke proppen aantreft, maar dan ook dikwijls in groot aantal bij elkaar.

Van af de tweede helft van Juni is er een zekerder kenteeken, waaraan men de aanwezigheid van *Sesia apiformis* kan constateeren. Dan zijn de vlinders uitgekomen, en vindt men de leege pophulsels in menigte uit het ondereinde van den stam uitsteken; soms treft men ze ook aan vlak bij den stam, uit den grond te voorschijn tredend. Deze laatste pophulsels zijn natuurlijk afkomstig van de rupsen, die in de wortels of het onderaardsche gedeelte van den stam hebben geleefd, en die als pop niet slechts zich uit het hout moeten wegbewegen, maar ook door den omgevenden grond heen zóó ver tot zij boven de bodemoppervlakte uitsteken.

Uit bovenstaande mededeelingen omtrent de leefwijze van *Sesia apiformis* blijkt dat dit insekt tot de gevaarlijkste vijanden van de populieren moet worden gerekend. Uit een technisch oogpunt in het niet zoo schadelijk als de roode houtrups (*Cossus ligniperda*) en de larve van de populierboktor (*Saperda carcharias*); want daar het uitsluitend in de onderste deelen van den stam en in de wortels zich ophoudt, wordt de aangetaste boom, als hij er reeds groot genoeg voor is, er niet door ongeschikt om er planken, klompen of iets anders van te maken. Maar voor het *leven* van den boom is *Sesia apiformis* in 't algemeen schadelijker, èn doordat door de dikwijls zeer sterke vreterij op eene bepaalde plek van den stam de sapstrooming zeer wordt tegengegaan, èn doordat de aangetaste boomen aan hunne basis geheel wrak worden en gemakkelijk door den wind worden geworpen.

Stammen, die in ergen graad zijn aangetast, moeten worden geveld, terwijl men de ondereinde der stammen en de grootere wortels verbrandt; dit mag geschieden in

iederen tijd des jaars, met uitzondering alleen van den zomer (Juni, Juli, Augustus), wanneer er kans is dat het insekt in den volwassen toestand verkeert en dus niet in het hout zit.

In de tweede helft van Juni vindt men in de late morgenuren vele vlinders tegen de benedeneinden der stammen zitten te dutten; door deze geregeld weg te zoeken en te dooden, voorkomt men voor 't volgend jaar hunne vermeerdering; maar men moet dit doen zoodra de vlinders daar te vinden zijn, omdat zij dan nog geene eieren hebben gelegd. Ook kan men er dan gemakkelijk velen uit de boomen schudden; maar dit moet nimmer gebeuren wanneer de zon schijnt, omdat zij dan te goed wakker zijn, en — neervallende — niet op den grond te recht komen, maar onderweg de vleugels uitslaan en wegvliegen. —

2. *Sesia bembiciformis H.* is zeer nauw verwant aan de vorige soort, ook even groot, en leeft als rups in wilgen op dezelfde wijze als die van *S. apiformis* in populieren. Echter is zij hier te te lande zóó zeldzaam, dat ik haar hier maar niet nader zal bespreken. —

3. *Sesia tabaniformis v. Rottb.* behoort tot eene groep van Sesia 's, die de voorvleugels bijkans geheel beschubd hebben. Deze voorvleugels zijn dof zwartbruin; het lijf is glanzig blauwzwart met gele ringen. *S. tabaniformis* heeft eene vlucht van 30-35 mill., is dus iets kleiner dan de twee voorgaande soorten. — Deze soort, die insgelijks in Nederland niet zeer algemeen is, leeft als rups in populieren; en wel in jonge boomen, meestal in iets hoogere deelen van den stam dan *S. apiformis*. De vlinder vliegt in 't begin van Juni. —

4. *Sesia spheciformis Esper*; vlucht 28-30 mill., glinsterend blauwzwart, achterlijf geel geringd. Staartpluim zwart. Deze soort, die in Mei en Juni vliegt, wordt als rups in elzen aangetroffen, maar schijnt hier te lande ook zeldzaam te zijn. —

5. *Sesia tipuliformis Clerk.*; vlucht 15-20 mill; glinsterend groen- of blauwzwart, achterlijf geel geringd. Teer van bouw. Een donker gekleurde pluim aan het staartuiteinde. — Deze *Sesia*, welke men de *aalbes-Sesia* zou kunnen noemen, vliegt als volwassen vlinder in het midden van Mei en in Juni. Hare rups graaft gangen in de bovenste deelen der takken van aalbes-en kruisbesstruiken, welke zij doet kwijnen of sterven. Zij houdt zich daar op van af Juli of Augustus tot in Maart van het volgende jaar. Op de plaats, waar de rups woonde, vindt men in de eerste helft van Mei de pop, natuurlijk besloten binnen eene cocon. — Deze soort van *Sesia* wordt o. a. in het Westland vrij schadelijk aan aalbessenstruiken. Volgens Snellen is zij hier te lande vrij algemeen, en komt zij o. a. ook in Friesland voor. Dezelfde schrijver meldt dat de rups ook in hazelaartwijgen leeft. — De aangetaste twijgen der aalbessen vallen in 't oog door hare boorgaten, waaraan uitwerpselen vastgekleefd zijn. Zulke twijgen moeten tijdig worden afgesneden en verbrand. —

6. *Sesia asiliformis von Rottb.* heeft een vlucht van 20 tot 25 mill. De grondkleur is groen- of blauwzwart. De achtervleugels zijn zeer breed; het achterlijf is geel geringd; de staartpluim is deels blauwzwart, deels geel. De vlinder vliegt in Juni en Juli; de rups leeft in de schors van eiken en beuken. Deze soort schijnt hier te lande vrij zeldzaam te zijn; en ook in Duitschland heeft men van door haar teweeggebrachte schade nog niet gehoord. —



Fig. II. — *Sesia myopaeformis.*

7. *Sesia myopaeformis Borkh.* heeft eene vlucht van 18 tot 22 mill. Zij is, van boven gezien, zwartblauw; slechts het vierde lid van het slanke achterlijf is rood. De

voorvleugels smal, de achtervleugels breed. Beide zijn glashelder, met uitzondering van de vrij breede randen, en van eene vierkante vlek op de voorvleugels, welke zwartblauw van kleur zijn.

Deze *Sesia*, die op verschillende plaatsen in Gelderland werd aangetroffen, wordt van af het laatst van Mei tot in Augustus als vlinder gezien, 't meest echter in Juni. Dan verlaat deze — volgens Taschenberg gewoonlijk in den voormiddag tusschen 9 en 11 uur — bij mooi weer het pophulsel, nadat dit halverwege uit den stam geschoven is. Een uur na het uitkruipen van den vlinder zijn diens vleugels geheel ontplooid ; dan vliegt hij op en danst in huppelende vlucht rondom de kroon van een' appelboom, meestal van dien, waaruit hij zelf te voorschijn kwam. Dan grijpt ook de paring plaats, welke voltrokken wordt, terwijl het wijfje op een blad gaat zitten. Soms kan men de vlinders in grooten getale aan den stam van een' enkelen appelboom zien zitten of om de kroon rondvliegen. Tegen het namiddaguur ziet men ze minder ; dan hebben zij zich reeds in de kroon weggescholen ; maar de talrijke pophuiden, die uit den stam en de dikkere takken uitsteken, verraden de tegenwoordigheid van het insekt. Taschenberg vond ongeveer 60 leege pophuiden aan éénen enkelen boom. « Daar de vlinder — aldus vervolgt deze natuuronderzoeker — klein is, en slechts korten tijd leeft, krijgt zelfs een insektenverzamelaar hem niet te zien, wanneer hij niet in de morgenuren naar hem zoekt. »

Het bevruchte wijfje legt hare eieren bij voorkeur aan oude, althans gewoonlijk niet aan jonge, appelboomen, slechts bij uitzondering aan pereboomen. Daarvoor kiest het plaatsen tusschen schubben van de schors uit, of ook wel beschadigde plekken aan stam en takken. De rupsjes vreten zich in het splint in ; als zij een' leeftijd van 9 of 10 maanden bereikt hebben (dus ongeveer in April van 't volgende jaar), verpoppen zij zich, en wel — naar de wijze der overige *Sesia's* — in de nabijheid van eene opening, die naar buiten voert, en welke de rups reeds van te voren heeft aangelegd, om er de uitwerpselen, welke eruit zien als houtspaanders, uit te verwijderen. De poptoestand duurt 2 à 3 weken ; is de tijd om uit te

kruipen voor den vlinder gekomen, dan schuift het insekt met de geheele cocon tot dicht aan de oppervlakte, en de pop zelve schuift halverwege uit den stam. — *Sesia myopaeformis* kan moeilijk worden verdelgd, wanneer zij zich als rups in den stam of de takken bevindt; het eenige wat men zou kunnen doen, zou zijn het wegvangen van de rondvliegende of tegen de stammen zittende vlinders. Daar overigens vooral gewonde plekken voor 't eierleggen worden uitgekozen, zoo is het in streken, waar men met *Sesia* veel te kampen heeft, raadzaam zulke wonden zoo spoedig mogelijk dicht te smeren. —

8. *Sesia culiciformis L.* is iets grooter dan de vorige soort, heeft eene vlucht van 24-28 mill. en heeft even als de vorige eene blauwzwarte grondtint en een' (hier breeden) rooden dwarsband om 't achterlijf. De basis der voorvleugels en de vleugelzoom zijn bruinrood. Deze soort vliegt in Mei en Juni.

De rups leeft in berken en elzen, maar schijnt bij ons zeldzaam te zijn, waarom ik over hare levenswijze niet verder wil uitweiden. —

9. *Sesia formicaeformis Esper.* heeft eene vlucht van 18-26 mill. Zij is blauwachtig zwart van kleur, maar heeft op de voorvleugels eene bruinachtig roode vlek en op het achterlijf een' steenrooden ring. — De vlinder vliegt in Mei, Juni en Juli; de rups leeft in twijgen van wilgen met name van *Salix viminalis* (katwilg), *S. triandra* (waardenhout) en *S. alba* (schietwilg). De vreterij van deze rups gaat dadelijk in 't hout, waar eene vrij groote holte wordt uitgevreten; daarna stijgt deze omhoog, waarbij het merg wordt vernield. Eindelijk buigt zich de gang, die in 't geheel slechts 10 cM. lang is, naar den omtrek toe.

Wilgenteenen, die te hoog werden afgesneden, vormen goede ontwikkelingsplaatsen voor deze *Sesia*, daar de wilgenteenstompen, die zijn blijven staan, bij voorkeur van eieren worden voorzien. Op zulke terreinen brengt dit insekt, soms in vereeniging met de snuittor *Cryptorhynchus Lapathi*, groote schade teweeg.

Om deze plaag te keeren, dient men de wilgenteenen zoo laag mogelijk af te snijden en het nog door 't insekt bewoonde materiaal te verbranden.

J. RITZEMA BOS.

Amsterdam, 5 April 1897.

VANGLANTAARNEN

TOT

BESTRIJDING VAN SCHADELIJKE INSECTEN.

In de laatste jaren is het aantal hulpmiddelen en toestellen, die bij de bestrijding van schadelijke dieren beproefd werden, aanzienlijk toegenomen. Onder de laatst uitgevonden toestellen worden ook de vanglantaarnen gerekend. —

Vele insecten worden door het licht aangelokt : men denke slechts aan de muggen en de motten (vlinders), die gedurende de zomeravonden in onze woonkamers rondom de lamp komen vliegen en die, niettegenstaande ongetwijfeld pijnlijke aanrakingen met de lichtvlam of met het lampglas, hare pogingen onafgebroken voortzetten, tot dat zij eindelijk neervallen om na korteren of langeren tijd aan de bekomen wonden te sterven. — Het is op dit algemeen bekend feit, dat de bouw van de vanglantaarnen berust, waarvan wij verder een korte beschrijving geven.

Reeds in 1895 had FRANK de aandacht gevestigd op de MOLL'sche vanglantaarn en haar aanbevolen als een doeltreffend middel tot de bestrijding van winterzaaduilen, (*Agrotis*-soorten), d. w. z. de vlinders, die ontstaan uit de aardrupsen, dus juist uit die rupsen, welke voor den landbouw zoo schadelijk zijn, omdat zij allerlei soorten van zaaiplanten aantasten. — FRANK steunde zich daarbij op een waarneming, die hij, in den zomer van 1894, gelegenheid had te doen op de bezittingen van MOLL in Silezië, alwaar een dergelijke vanglantaarn op het veld was geplaatst.

Hij had zich daar kunnen overtuigen dat door dit toestel talrijke winterzaaduilen gevangen worden. Frank ([1]) heeft zich echter niet vergenoegd met dit feit bekend te maken en de vanglantaarnen aan te bevelen; hij heeft daarenboven zelf nauwkeurige proefnemingen met deze toestellen gedaan om de juist waarde ervan voor de practijk te kunnen bepalen. Hij stelde zich hierbij de oplossing van de volgende drie vragen ten doel : 1° welke soort van de tot heden toe aanbevolen vanglantaarnen verdient de voorkeur; — 2° welke insectensoorten worden voornamelijk met die toestellen gevangen; — 3° gedurende welke zomermaanden wordt het grootste aantal schadelijke insekten gevangen, m. a. w. op welk tijdstip moet men de lantaarnen laten branden om de gunstigste uitslagen te bekomen. — De proeven werden genomen op het proefveld van de koninklijke landbouwkundige Hoogeschool te Berlijn, gedurende den zomer 1895.

Drie soorten van lantaarnen werden hierbij gebruikt :

A. De Moll'sche vanglantaarn. Deze bestaat uit eene petroleumlamp, die omringd is van vijf trechtervormige openingen; deze zijn derwijze aangebracht dat de vlam van de lamp zich juist in haar midden bevindt en aldus door deze trechters wordt versterkt. — De lamp is omgeven door een glazen kast, waarvan de wanden naar buiten en naar onderen eenigszing hellend zijn en van onderen elk een bakje (Plaat 4, fig. 1. *a*) dragen, waarin stroop wordt gegoten. — De insecten komen aangevlogen, glijden langs het hellend vlak naar beneden en komen in de stroop terecht, waaruit zij zich niet meer kunnen losmaken. — In figuur 1 is een dergelijke lantaarn voorgesteld, een verdere beschrijving zal daardoor wel overbodig wezen. — Frank heeft deze lantaarn eenigszins gewijzigd : in plaats van eene lamp, is er in zijne lantaarn een kring van 5 petroleumlampen, en de terugkaatsende trechter bevindt zich achter iedere lamp, zoodat het lichtvermogen zeer

(1). *Ueber Fanglaternen zur Bekämpfung landwirtschaftl. schädlicher Insekten* von Prof. Dr Frank, in Verbindung mit Prof. Dr Rörig mit 1 Tafel und 2 Abbild. Landwirthschaftliche Jahrbücher, XXV Band (1896), Heft 2 und 3.

aanzienlijk wordt. — Deze lantaarn werd op een 1.50 meter hoog houten toestel geplaatst.

B. Een kleine lantaarn, zooals die in fig. 2 is afgebeeld. — De trechtervormige openingen geven hier toegang tot een ruimte, die de lamp omgeeft. De insecten dringen in die ruimte binnen en vallen weldra in het onderste gedeelte van de lantaarn, dat de bakjes vervangt en, evenals deze, met stroop is gevuld. — Deze lantaarn kan desnoods ook opgehangen worden; in de meeste gevallen zal het echter wel verkieslijk zijn, om gevaarlijke bewegingen te voorkomen, haar op een paal vast te maken. — Deze kleine lantaarn bevond zich op een afstand van 130 meter van de groote lantaarn.

C. Als vanglantaarn van een buitengewoon eenvoudig maaksel werd ook een cementton gebruikt, die van boven open was en waarin een lamp werd geplaatst; verscheidene duigen werden uit den wand der ton genomen, zoodat het licht door de aldus ontstane zijdelingsche openingen kon schijnen. — De binnenwand der overblijvende duigen werd bestreken met een kleverige zelfstandigheid (rupsenlijm); op die wijze hoopte men dat de insecten in de ton zouden gelokt worden en aldaar aan de wanden zouden blijven hangen.

Dit laatste toestel heeft niet voldaan; dit moet echter grootendeels toegeschreven worden aan twee omstandigheden : 1° de ton stond op den grond, en niet op een zekere hoogte boven den grond; — 2° de gebruikte lijm werd door het hout der duigen ingezogen en droogde onder den invloed der brandende zon te spoedig op, zoodat zij daarbij ophield kleverig te zijn.

Bij slecht weder, wanneer de insecten toch niet vliegen, werd geen licht aangestoken; alleen bij goed weder liet men de lampen branden van 's avonds tot 's morgens. — Van tijd tot tijd werden de verdronken insecten uit de stroop verwijderd, gedroogd en zooveel mogelijk bepaald. — Het is natuurlijk dat, naast de nachtinsecten, die het grootst aantal uitmaken, ook wel eenige daginsecten voorkomen, die — hetzij door den wind gedreven, hetzij door de stroop aangelokt — in de verzamelbakjes zijn terecht gekomen. — Het zal ook wel niet

behoeven gezeid te worden, dat niet al de gevangen insecten schadelijk zijn; een aantal onder hen hebben voor de practijk geen of slechts een zeer gering belang; eenige zelfs zijn nuttig, maar het aantal der gevangen schadelijke dieren overtreft verreweg dat der nuttige.

Van 31 Mei tot 8 September werden met behulp van de groote lantaarn iets meer dan 4000 insecten gevangen, waaronder 17 ten honderd als zeer schadelijk, 31 t. h. als tamelijk schadelijk, 7 t. h. als nuttig en 45 t. h. noch als schadelijk, noch als nuttig dienen aangezien te worden. — Met de kleine lantaarn duurden de proefnemingen slechts van 8 Juli tot 22 Augustus; nagenoeg 600 insecten werden gedurende dit tijdverloop met dit toestel gevangen; daaronder waren 28 ten honderd zeer schadelijke, 43 t. h. tamelijk schadelijke en 4 t. h. nuttige insecten, terwijl de overige 25 t. h. bestonden uit dieren, die voor den landbouw geen of weinig belang opleveren. — Er dient hier onmiddellijk bijgevoegd te worden, dat de uitslagen in het open veld nog ruim wat gunstiger zouden uitgevallen zijn; immers in de onmiddellijke nabijheid van het proefveld der landbouwkundige hoogeschool te Berlijn komen talrijke andere lichtbronnen voor en wel vooral hooge electrische lampen, die natuurlijk aan de vanglantaarnen een groote mededinging deden, juist zooals ook de groote lantaarn aan de kleine wel afbreuk zal gedaan hebben. — Nieuwe proefnemingen in het open veld zijn derhalve zeer gewenscht.

De uitslagen, die Frank bekomen heeft, kunnen nagenoeg als volgt samengevat worden:

A. In geval schadelijke dieren in een groot gebied meer of minder regelmatig verspreid zijn, is het gebruik van een klein aantal groote lantaarnen verkieslijk boven dat van vele kleine lantaarnen; — in geval de schadelijke insecten daarentegen over een betrekkelijk kleine ruimte verspreid zijn, of in geval zij, ofschoon over een groote oppervlakte verspreid, niet overal gelijkmatig voorkomen, zijn kleine lantaarnen, die op de meest bezochte plaatsen worden aangebracht, voldoende. — Hoe hooger de lantaarnen geplaatst worden, hoe grooter ook hare aantrekkingskracht is.

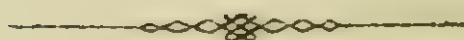
B. De vanglantaarnen kunnen gebruikt worden tot het bestrijden van de uilen (*Noctuida*) in 't algemeen, waarvan de rupsen alle in meerdere of mindere mate aan den landbouw schadelijk zijn en de vlinders meest allen 's nachts vliegen. Hiertoe behooren b. v. de winterzaaduilen (*Agrotis*-soorten) waarvan de rupsen (aardrupsen) zoo veel schade kunnen veroorzaken; — de kooluilen (*Mamestra brassicae* en andere *Mamestra*-soorten); de grasuilen (*Hadena*) en talrijke andere. — Ook tegen het veelvuldig voorkomen van de korenvlieg of gele halmvlieg (*Chlorops taeniopus*), vermoedelijk tegen de fritvlieg (*Oscinis frit*) en andere vijanden van de graangewassen, meent FRANK, dat de vanglantaarnen goede diensten zullen bewijzen. — Wanneer Kleinvlinders (*Microlepidopteren*) in grooten getale verschijnen, zullen deze eveneens door de vanglantaarnen kunnen vernietigd worden. Ook zou de werking dezer toestellen dienen beproefd te worden tegen den eikenbladroller (*Tortrix viridana*), waarvan de rups zooveel schade kan berokkenen aan eikenbosschen door het uitvreten der knoppen : men zou in dit geval de lantaarn in den boom kunnen ophangen. Een andere proef van denzelfden aard ware te nemen bij het veelvuldig voorkomen van *Gracilaria syringella*, die soms de bladen der Syringa (in Vlaanderen gewoonlijk — doch verkeerd — jasmijn genoemd) in zeer grooten getale aantasten, enz. enz.

C. Wat nu het tijdperk betreft, gedurende hetwelk het gebruik van vanglantaarnen waarlijk nuttig kan zijn, uit de bepalingen der gevangen insecten door RÖRIG is gebleken, dat reeds in het voorjaar en in het begin van den zomer eenige uilen vliegen, maar dat (althans te Berlijn, waar de proeven werden genomen) deze insecten eerst in de tweede helft of bij het einde van de maand Juli in groot aantal verschijnen en dat zulks tot einde Augustus voortduurt, zoodat het onnoodig en in ieder geval niet loonend is vóór 15 Juli en na 1 September de lantaarnen te laten branden, althans indien men de bestrijding van winterzaaduilen en andere uilen ten doel heeft. — Indien men de vanglantaarnen tegen andere insecten wenscht aan

te wenden, zal men natuurlijk dienen rekenschap te houden met het tijdstip, waarop het te bestrijden insect het talrijkst aanwezig is. — Men vergete hierbij niet dat bij slecht weder het onnoodig is de lampen aan te steken.

Frank deelt mede dat hij voornemens is nog meer proeven met vanglantaarnen te nemen en wel voornamelijk met het doel na te gaan of vanglantaarnen van een eenvoudiger maaksel niet evengoed zouden kunnen gebruikt worden. De Moll'sche vanglantaarn, zooals die door Frank gewijzigd werd, dus met vijf lampen, kost niet minder dan 65 Mark (nagenoeg 81 fr. of *f.* 38.50), een som, die een toepassing op groote schaal volstrekt in den weg staat. Wij zijn overtuigd dat op de velden en zelfs in boomgaarden en tuinen kleinere goedkoopere toestellen, die men desnoods zelf vervaardigen kan, eveneens goede uitslagen zullen opleveren, zonder tot al te groote uitgaven aanleiding te geven.

G. STAES.



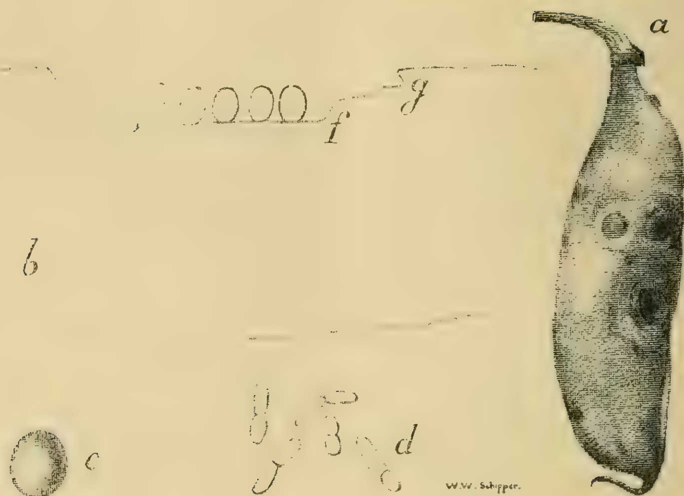


Fig. 1.

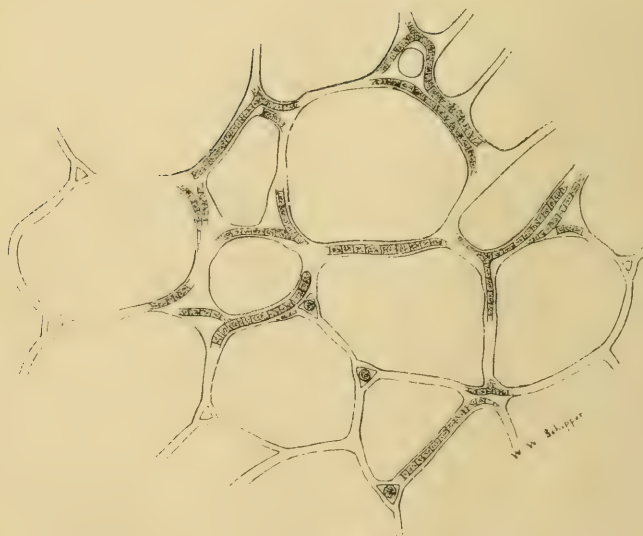


Fig. 2.

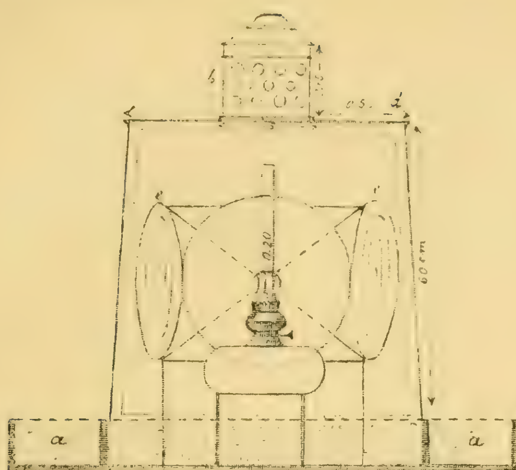


Fig. 1 Doorsnede van de Moll'sche vanglantaarn; — *a*, bakje met stroop.

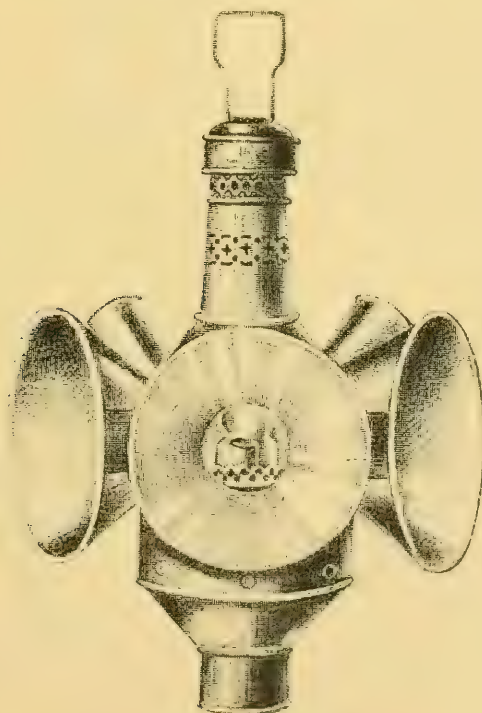


Fig. 2. Kleine vanglantaarn.

Phytopathologisch Laboratorium WILLIE COMMELIN SCHOLTEN te Amsterdam

EN

Kruidkundig Genootschap DODONAEA te Gent.

Tijdschrift over Plantenziekten

ONDER REDACTIE VAN

Dr J. RITZEMA BOS & G. STAES.

3e Jaargang — 3e Aflevering. Juli 1897.

De Appelbloesemkever (Anthonomus pomorum L).

Wanneer in de Meimaand de schoone, rosekleurige bloemen der appelboomen opengaan, dan blijven er soms vele, soms slechts zeer weinige, maar wel bijkans altijd eenige, bloemknoppen gesloten. De kroonbladeren van deze bloemknoppen zijn bruin, verdroogd (zie volg. blad., fig. *h*); en bij het openen van zoo 'n knop vindt men een wit pootloos larfje (fig. *f*, *g*) of wel een geelachtig, keurig fijn gebouwd popje (fig. *c*, *d*, *e*). Bewaart men eenige van die gesloten gebleven bruine appelbloesems in een doosje, dan zal men drie of vier weken nadat men ze erin gedaan heeft, daarin het kevertje vinden, 't welk zich uit de larve of pop heeft ontwikkeld, en dat bestemd is om het volgende voorjaar weer eitjes in bloemknoppen te leggen.

Dit kevertje, de *appelbloesemkever* genaamd, behoort tot de snuitkevers, die kenbaar zijn aan hunnen snuitvormig verlengden kop, terwijl op dit snuitvormig verlengd gedeelte (den « snuit ») de sprieten zijn ingeplant, welke bij de meeste snuitkeversoorten (ook bij deze) knievormig gebogen zijn (fig. *a*, *b*). De appelbloesemkever is, den snuit niet meegerekend, 3 ½ mill. lang, lichtbruin van kleur, met eene lichte V vormige figuur of ook wel met twee zulke figuren op de dekschilden.

Deze kever verschijnt in April of Mei op de knoppen der appelboomen, minder op die van de pereboomen. Het wijfje, dat in 't geheel een dertig eieren legt, knaagt met den snuit gaten door de schubben der knoppen, in den tijd dat deze beginnen te zwellen; soms maakt het in één' knop verscheidene gaten, tot het haar gelukt, met den snuit door de kroonbladeren van een' bloemknop heen het inwendige van dezen te bereiken. Men ziet de sporen van dit inboren het geheele jaar lang aan de kleine gaten in de eerste bladeren van den tak. Het kevertje schuift vervol-



De appelbloesemkever *(Anthonomus pomorum)* : a = kever, zeer vergroot ; b = diens kop, van ter zijde gezien ; c = pop, van de buikzijde gezien ; d = pop, van ter zijde gezien (c en d vergroot); e = pop, van de rugzijde gezien, nat. grootte; f = larve, vergro g = larve, nat. grootte; h = twijgje van een' appelboom met aangetaste knoppen. De gesloten gebleven knoppen vertoonen alle een gaatje; zoo ook sommige der bladeren.

gens het buiten aan den rand van het gaatje gelegde ei naar binnen, onder de meeldraden. Wanneer men in 't voorjaar den appelbloesemkever in groot aantal in de ooftboomgaarden aantreft, kan zelfs de helft der knoppen op deze wijze van een eitje worden voorzien. — De geelachtig witte larve vreet de meeldraden en het vruchtbeginsel op, terwijl de bloemknop gesloten blijft en de kroonbladeren verdrogen en bruin worden. — De larve

leeft slechts veertien dagen als zoodanig, en bereikt in dezen tijd eene lengte van ongeveer 5 mill.; dan verpopt zij zich binnen den knop. De pop is lichtgeel; na acht dagen komt de kever te voorschijn, die tot in den herfst rondzwerft zonder schade te doen. Zoodra het weer koud begint te worden, kruipt hij onder de schorsschubben der stammen of onder mos weg, waar hij den winter doorbrengt. Daarom is het goed, in den winter het mos, zoo mogelijk ook de ruwe schors, van de boomen af te krabben en te verbranden, opdat de overwinterende kevers mee worden verwijderd. — Verder kan bij leid- en pyramideboomen worden aanbevolen het afplukken en verbranden van al de aangetaste bloesems. — Overigens is het goed, kort vóór den bloeitijd de appelboomen te schudden, en de appelbloesemkevers, die er dan soms in grooten getale uit vallen, op zeilen op te vangen om ze daarna te dooden. Over dit middel ter bestrijding van den appelbloesemkever komt in het jongste nommer der « Mittheilungen über Obst- und Gartenbau » (1897, N° 5, blz. 69), geredigeerd door Goethe en Mertens, een zeer lezenswaardig opstel voor van G. Höhn. Hij zegt daaromtrent het volgende : « In het dorp W. in den Spessart vertelden de lieden mij op 16 April van 't vorige jaar, na een voordracht, die ik daar hield, dat in de meeste jaren de appelbloesems door fabrieksrook werden vernield. Anderen beweerden, dat de bliksem de bloesems had vernield; weer anderen dat deze vergiftigd waren. Na de voordracht toonde ik verschillende zaken daar buiten praktisch aan, en toen wilde ik ook den appelbloesemkever, die de bloesems vernield had, toonen. Maar er was van hem geen spoor te ontdekken, hoe wij ook zochten en de oude schorsschubben afkrabden. De snuitkevertjes hadden bij het toen heerschende gunstige weer reeds de winterkwartieren verlaten en zich boven in de kroon begeven. Bij 't verwijderen van stompen van takken, van doode takken, enz., bemerkte een der mannen dat er kevertjes aan zijnen hals krabbelden; en zie, het bleken appelbloesemkevers te zijn. Het vermoeden lag nu voor de hand, dat deze kevertjes zich in de takken ophielden. Dadelijk werden eenige jassen onder de kroon van den boom uitgespreid, en deze nu flink geschud;

spoedig waren talrijke appelbloesemkevers op de jassen te vinden. Daardoor aangemoedigd, werden zeilen gehaald, en verscheiden boomen geschud. Duizenden kevers werden aldus in korten tijd gevangen. — Weinige dagen later maakte ik de leerlingen van den ooftboomcursus te Würzburg op deze vangmethode opmerkzaam De proef werd toen bij een' boom van middelbare grootte nog eens herhaald, en toen werden op de daaronder gelegde zeilen van dien éénen boom 86 appelbloesemkevers gevangen : een aardig getal ». —

Men heeft het meest last van de kevertjes in beschut gelegen tuinen. Daarom moet men in zulke tuinen liefst alleen appelsoorten planten, die in 't voorjaar laat bloeien, maar dan ook snel afbloeien; zulke soorten worden altijd veel minder aangetast.

J. RITZEMA BOS.

Mei 1897.

Wonden, ontstaan door het klimmen in boomen.

Het gebeurt soms dat boomen, waarin mannen geklommen hebben, 't zij om vruchten te plukken of om takken af te zagen, door de drukking der schoenen wonden krijgen, die oorzaak kunnen worden van verschillende beschadigingen. Òf de wonden worden rechtstreeks oorzaak van het sterven der takken, òf — wat vaker het geval is — zij zijn oorzaak, dat zich zoogenoemde « wondparasieten » daarin vestigen, die de oorzaak van 't kwijnen en van den dood der bedoelde takken worden. « Wondparasieten » zijn zwammen, welker draden het vermogen niet hebben, om door de gave opperhuid of door het kurkweefsel van een' stam of tak heen te groeien, maar die zich in de levende plantenweefsels wel verder kunnen ontwikkelen, wanneer zij op eene gewonde plek zijn binnengedrongen. En zoo laat zich hooren dat al zeer verschillende ziekten indirect het gevolg kunnen zijn van het klimmen in de boomtakken met harde schoenen of klompen. Veel kan dit kwaad worden tegengegaan daar-

door dat men bij 't klimmen in boomtakken over de schoenen overschoenen aantrekt, of ook maar sokken. Beter is het natuurlijk, dat men geheel vermijdt in de boomen te klimmen, en in plaats daarvan gebruik maakt van vrijstaande dubbele ladders, die niet tegen de boomstammen behoeven te worden gezet, en met behulp waarvan men gemakkelijk overal bij kan komen.

J. R. B.

Maart 1897.

Mos en ander kwaad in de grasperken.

In n° 12 van dezen jaargang van den « Praktischen Ratgeber im Obst- und Gartenbau » (bl. 105) komt een opstel voor van R. Betten te Frankfort a. d. O., hetwelk ik hier vertaald weergeef.

« Een gazon geeft dikwijls veel zorg. Nu lijdt het van den winter, dan van onkruid, dan weer zit het vol mos, en in den zomer verschroeidt het soms. Maar dikwijls zijn al die bezwaren onze eigen schuld. Wanneer wij ongeschikt graszaad kiezen, is 't gevaar voor beschadiging door den winter zeer groot ; wanneer wij in den herfst het gras lang laten staan, begint het allicht aan de bodemoppervlakte te rotten. Onkruid moet men reeds in den eersten beginne onderdrukken. Heeft het zich reeds door zaadvorming voortgeplant, dan wordt de bestrijding moeilijker. Ook wanneer de zode geheel onder 't mos komt, hebben wij daar dikwijls schuld aan. Onze bodem had ruimschoots mest en veel kalk moeten ontvangen ».

« Mos in de gazons is het leelijkste wat er is, en wanneer men niet de juiste middelen ter bestrijding aanwendt, ook het moeilijkst weg te krijgen kwaad. Ik bedoel hier niet dat men ter verdelging van het mos eenvoudig het gazon nieuw moet aanleggen. Dat is een radicaal middel, maar 't kost veel geld. Men kan het mos ook op andere wijze wegkrijgen en wel door ijzervitriool. Het gras lijdt er in 't geheel niet van ; integendeel het ijzervitriool bekomt het gras zeer goed, zooals men dat aan 't frischgroene voorkomen ziet. Men neemt voor iedere Hektare gronds

350 kilog. ijzervitriool. Deze stof kost per 100 kilog., zonder vracht, *f.* 3,50 tot *f.* 4,20. Al te duur is zij dus niet. Het ijzervitriool moet worden fijn gestampt, opdat het gelijkmatig kan worden verdeeld; het moet als meel worden uitgestrooid. Dit moet tijdig in 't voorjaar (midden of einde Maart) geschieden. Voor betrekkelijk kleine oppervlakten kan men het ijzervitriool ook in opgelosten toestand geven, vooral wanneer men het gebruik ervan in 't voorjaar verzuimde; en men dient dan 1/2 kilogr. op de 14 vierkante Meter te rekenen, opgelost in ongeveer 60 liter water. Het mos wordt door ijzervitriool zwart.

« Voor gazons, die niet best door den winter zijn gekomen, maar niet van mos lijden, is kompostaarde het aangewezen middel om ze weer op streek te brengen. Grasperken hebben in 't algemeen gaarne kompost, en zijn ook in den zomer daar dankbaar voor. Het gebruik van kompost is zeer eenvoudig. Men harkt met een ijzeren hark het gazon duchtig op en strooit er dan kompost over; en daarmee is het werk gedaan, althans wanneer men niet op de kale plekken wat graszaad wil inzaaien, hetgeen vóór het uitstrooien van het kompost geschiedt op de plaatsen, waar de zode met den hark meer of minder uiteengescheurd is De kompost verhindert ook zeer de winterschade van 't gazon. Met het oog daarop wordt hij natuurlijk in den herfst uitgestrooid, nadat men het gras nog eens goed kort heeft afgeschoren. Zeer dik moet hij niet liggen; een halve vinger dikte is voldoende, desnoods nog iets minder. Het gras spruit daaronder kostelijk uit, daar het door de voedende stoffen, welke erin aanwezig zijn, krachtig kan worden, en in den winter er door beschut was.

« Men behoeft geen angst te hebben, dat men door kompost zijn gazon zal verontreinigen; ten minste wanneer men geen al te slecht behandelden kompost neemt. Het te voorschijn komende onkruid wordt van zelf vernield, wanneer het gras maar dikwijls wordt afgesneden, wat toch op ieder behoorlijk behandeld gazon 't geval is ».

J. R. B.

Maart 1897.

Over verband tusschen de voeding en ziekten der planten.

Zonder in deze quaestie eenige theorieën te willen verkondigen, zou ik gaarne het volgende mededeelen, daar het wel de vermelding waard is.

Door mij zijn in 1895 eenige proeven genomen met kunstbemesting bij bloembollen; de resultaten en de proefnemingen zelf waren zeer leerzaam voor mij, echter vooral ten opzichte van ziekteverschijnselen.

Met Hyacinthenbemesting nam ik twee proeven. Ik bemestte de hyacinthen als volgt in K. G. per Hektare.

Proef a.

1750 K. G. beendermeel (gestoomd fijn),
2800 K. G. kaïniet,
1000 K. G. schelpkalk,
1750 K. G. zwavelzure ammoniak.

Proef b.

3000 K. G. thomasphosphaatmeel,
3600 K. G. kaïniet,
1000 K. G. schelpkalk,
1750 K. G. zwavelzure ammoniak.

Ik mestte dus in proef *a* per Hektare met 350 K. G. phosphorzuur, 350 K. G. kali, 1000 K. G. kalk en 350 K. G. stikstof, in proef *b* met 600 K. G. phosphorzuur, 450 K. G. kali, 1000 K. G. kalk en 350 KG. stikstof.

(Er was geen humus in den grond van vorige bemesting, daar het land nog nooit beteeld was geweest; de grond was veenachtig, dus wel humusachtig van natuur).

Ik nam een partij Hyacinthen, waar het ziek in zat. (Bij de bollencultuur heeft men gezonde en zieke partijen, d. w. z als een partij éénmaal ziekelijk is, blijft ze gewoonlijk zoo, totdat ze opgeruimd wordt. Men kweekt uit zieke partijen niet voort).

De bolletjes werden door mij gevisiteerd en na verwijdering der aangetaste bollen, werd de partij op de twee proefveldjes geplant.

Ze groeiden voldoende, en leverden bij de oogst goede bollen. Toen ik ze daarna weder visiteerde, bevond ik dat

van proefveld *a* nog ongeveer 5 % zieke bollen waren terwijl van proefveld *b* niet één zieke bol te vinden was.

Thans staat de partij weder te veld op land, dat op de gewone wijze bemest is, en het blijkt dat in de partij van veldje *a* nog eenige draaiers of ziekelijke bollen aanwezig zijn, terwijl van *b allen even gezond* zijn en blijven, en buitendien nog iets voordeeliger te veld staan.

Daar beide gedeelten der partij in *volmaakt* dezelfde condities zijn geweest, is het bewezen dat het verschil van bemesting de oorzaak is van het verschil in gezondheidstoestand, *dus* heeft de bemesting of voeding invloed gehad op de ziekte van deze partij.

Een tweede voorbeeld, dat even zeker is als het voorgaande, is dit.

In 1895 plantte ik een partij Narcis Obvallaris, welke soort door bijna niemand gekweekt kan worden, omdat ze geheel en al uitziekt. De partij werd door mij geplant op met paardenmest bemest land ; in 1896 in den bloeitijd begonnen reeds vele planten wegtevallen en bij het opnemen was de helft wel verrot.

In 't najaar '96 plantte ik de overgeblevenen weder op denzelfden soort grond, thans echter bemest met kalk, phosphorzuur en wat kali, (echter *geen* stikstof). En nu staat de partij flink te groeien. Niet één plantje is weggevallen ; ze hebben allen zwaar sterk kruid, zoodat er van verzieken of verrotten geen sprake meer kan zijn.

Het is mijne bedoeling alleen mededeelen *dat* er verband bestaat tusschen de voeding en de ziekten der planten ; wat misschien geen nieuws is, maar als feit, toch wel vermeld mag worden.

v. W.

Haarlem, Mei 1897.

NASCHRIFT.

Met veel genoegen hebben wij het bovenstaande opstel van den Heer v. W. geplaatst, omdat het de aandacht van belanghebbenden vestigt op het groote nut, dat zonder twijfel van kunstmest kan worden getrokken óók bij de bloembollenteelt. Het is nl. aan geen' twijfel onderhevig dat de gebruikelijke bemesting, uitsluitend met

koemest of anderen stalmest, op zeer doelmatige en veel min kostbare wijze geheel of ten deele kan worden vervangen door eene bemesting met kunstmeststoffen, bijv. met Chilisalpeter, Thomasphosphaat en Kaïniet. Ook de proeven van den Heer v. W. wijzen er op dat het mogelijk is, den stalmest door doelmatige kunstmeststoffen te vervangen. Het spreekt echter wel van zelf dat het gewenscht zal zijn, onder deskundige leiding stelselmatig eenige jaren lang een aantal proefnemingen met kunstmeststoffen op bloembollenland in 't werk te stellen, en ter vergelijking daarnevens proefnemingen op gelijke terreinen met de tot dus ver gebruikelijke bemesting. Men zal door proeven moeten vaststellen, welke kunstmestbemesting voor ieder bepaald gewas en voor iedere soort van grond de doelmatigste is : op zandgronden zal men zeer zeker nevens kunstmest, veen of turfstrooisel in den grond moeten brengen; op veengronden zal eene mergel- of kalkbemesting nevens de andere kunstmeststoffen noodig zijn. Maar hoe in elke bijzondere omstandigheid dient te worden gehandeld, kan eerst door nauwkeurige bemestingsproeven onder deskundige leiding worden uitgemaakt. —

De eigenlijke reden echter, waarom de Heer v. W. zijn opstel naar de redactie van ons Tijdschrift heeft gezonden, is deze : dat hij verband meent te hebben gevonden „ tusschen de voeding en de ziekten der planten ". Hij vermeldt niet aan *welke* ziekten de hyacinthen en narcissen, die bij zijne bemestingsproeven dienst deden, leden; maar hij constateert eenvoudig, dat in de door hem bedoelde gevallen, verschil in bemesting verschil in gezondheidtoestand ten gevolge had.

Dat de bemesting op het verschijnen en de uitbreiding van sommige plantenziekten invloed kan hebben, laat zich zeer goed inzien. Er zijn vele plantenziekten, die worden in 't leven geroepen door zwammen; ik behoef dit den lezers van het „ Tijdschrift over Plantenziekten " niet meer door voorbeelden aan te toonen. Maar onder de in planten woekerende zwammen zijn er verscheiden soorten, welker bestaan niet *uitsluitend* aan ééne of meer bepaalde plantensoorten gebonden is, maar die tijdelijk ook op koe-,

paarden- of anderen stalmest kunnen leven en zich daar vermeerderen, om later te gelegener tijde en onder gunstige omstandigheden weer op hare voedsterplant over te gaan. Vele *Botrytis*-soorten leveren daarvan voorbeelden. Vrij stellig is dit ook het geval met *Botrytis Douglasii*, den nieuwen vijand der kweekdennen, die in de eerste aflevering van den loopenden jaargang werd beschreven. Als oorzaak van eene ernstige ziekte in de tulpen heb ik de zwam *Botrytis parasitica Cavara* leeren kennen; en ook deze zwam ontwikkelt zich tijdelijk op stalmest. Het ligt voor de hand, dat ziekten van bloembollen, welke worden veroorzaakt door zwammen, die óók saprophytisch kunnen leven, moeten worden in de hand gewerkt door krachtige bemesting met stalmest; terwijl bij bemesting met kunstmest er minder organische stoffen in den bodem zijn, die het gedijen en de vermeerdering der bewuste zwammen zouden kunnen in de hand werken. Ik wil natuurlijk niet beweren dat men *alle* ziekten zou kunnen voorkomen, veel minder uitroeien, door den stalmest op bloembollenland te vervangen door kunstmest; en bepaaldelijk zal dit niet het geval wezen met ziekten, veroorzaakt door organismen, die niet anders dan als *parasieten* zouden *kunnen* leven. Zoo laat zich verwachten, dat de geheele of gedeeltelijke vervanging van stalmest door kunstmest het « ringziek », dat door mikroskopische spoelwormen (*Tylenchus devastatrix* = het stengelaaltje) wordt veroorzaakt, niet zal verdrijven.

Toch is herhaaldelijk waargenomen, dat een sterke stikstofbemesting ('t zij dan met stalmest of met chilisalpeter) planten meer vatbaar maakt voor sommige door zwammen veroorzaakte ziekten. Ook uit dit oogpunt is bemesting met kunstmest niet zonder beteekenis, wijl men het bij zoodanige bemesting in zijne hand heeft, de hoeveelheid stikstof, waarmee men mest, juist te regelen.

Ik hoop dat het opstel van den Heer v. W. aanleiding moge geven tot meer uitgebreide en nauwkeurige onderzoekingen omtrent de bemesting van bloembollenland met kunstmest, óók met het oog op de voorkoming en bestrijding van ziekten bij onze bolgewassen.

Amsterdam, 24 Mei 1897. J. RITZEMA BOS.

DE RATEL OF RATELAAR

(RHINANTHUS)

en hare bestrijding in de weiden.

Wanneer wij in Mei en Juni langs of door de weiden wandelen, dan treft het ons dikwijls, dat allerlei andere gewassen die tot de meest verschillende familiën van het plantenrijk behooren en over 't algemeen zeer vroeg en zeer overvloedig bloeien, tusschen het gras voorkomen.

De aanblik van een dergelijke weide, met die duizende bloemen van allerlei vormen en allerlei kleuren tusschen het groene, en later tusschen het gelende gras is voorzeker niet onaangenaam aan het oog, maar de landman, die alleen het rechtstreeksch nut der planten inziet en de waarde der weiden naar hare opbrengst aan goed hooi schat, is met het verschijnen van de meeste dezer bloeiende planten weinig ingenomen. Immers, verreweg het grootst aantal onder haar zijn onkruiden, die de plaats van het goede gras innemen en zelf meestal slechts een geringe voedingswaarde hebben ; meer nog, een aantal van deze onkruidsoorten hebben giftige eigenschappen, zoodat hare aanwezigheid, in een weide of in het hooi, alles behalve welkom is. Sommige van deze onkruidsoorten komen slechts op enkele plaatsen in weinige exemplaren voor ; andere soorten daarentegen kunnen nagenoeg eenvormig over een gansche weide voorkomen en zich zoo uitbreiden, dat de grassen en vooral de goede grassen langzamerhand verdrongen worden.

Onder al de weideonkruiden zijn wel geene zoo algemeen verspreid als de ratel ; soms komt zij zoo overvloedig voor, dat de weide er heel en al geel door gekleurd is.

De ratel of ratelaar (in sommige streken zegt men ook wel reutel, schartel; *Rhinanthus*) zal wel aan al onze lezers bekend zijn. Zij behoort tot de familie der

Scrophularineeën of Leeuwebekachtigen [1], waarvan de meeste soorten door den bijzonderen bouw van de bloem zijn gekenschetst ; de ratel wordt gewoonlijk 20 à 60 centimeter hoog, heeft een min of meer bleekgroene kleur, en een vierkanten, rechtopstaanden, niet of slechts zeer weinig vertakten stengel ; de bladeren zijn tegenoverstaand, zittend, langwerpig, gekarteld en niet zeer groot ; de bloemen zitten in de oksels van op bladeren gelijkende schutbladen en zijn tot eindelingsche aren vereenigd.

De bouw der bloemen is zeer eigenaardig : de kelk is groot in verhouding tot de kroon, buikig opgeblazen, doch zijdelings iets samengedrukt, en heeft 4 tanden. De kroon is geel en vertoont twee lippen ; de bovenste lip heeft nagenoeg den vorm van een zijdelings afgeplatten helm en draagt aan weerszijden, onder den top der lip, een vooruitspringenden tand, die dikwijls blauw is gekleurd ; de onderlip is vlak en drielobbig. Van binnen in de kroon, en onder de bovenlip verborgen, bevinden zich 4 tweemachtige meeldraden (waarvan 2 langer zijn dan de 2 andere) met behaarde helmknoppen, en de stijl. De vrucht is een samengedrukte, nagenoeg cirkelronde zaaddoos, die met twee kleppen opengaat en een aantal samengedrukte zaden bevat ; wanneer deze zaden vrij worden, komen zij vooreerst in den vliezigen opgeblazen kelk terecht ; bij de geringste beweging van de plant, onder de werking van den wind, worden deze zaden in den kelk heen en weer geschud en brengen aldus het eigenaardige geluid te weeg, dat tot de namen ratel, ratelaar, enz. aanleiding heeft gegeven.

---

1) Tot dezelfde familie behooren o. a. de geslachten : *Verbascum* (Toorts), *Scrophularia* (Helmkruid), *Anthirrhinum* (Leeuwebek), *Linaria* (Leeuwebek, Vlaskruid), *Digitalis* (Vingerhoedskruid), *Veronica* (Eereprijs) en verder eenige geslachten, die met *Rhinanthus* zeer nauw verwant zijn, zoowel wat den bouw der bloemen als wat de levenswijze betreft : *Euphrasia* (Oogentroost), *Pedicularis* (Boschkartelblad en IJzerhorde), *Melampyrum* (Zwartkoorn, Wilde Weit, Hengel). — Door sommige schrijvers worden de Scrophularineeën verdeeld in 3 familiën : Verbasceeën, Antirrhineeën en Rhinantheeën.

De ratel draagt, evenals de meeste onkruidsoorten uit de weiden, reeds zeer vele rijpe zaden vóór het tijdperk, waarop men in onze streken gewoon is met het maaien aan te vangen. Dientengevolge worden de stengels wel is waar met het hooi verwijderd, maar de zaden blijven op de weide achter ; dit verklaart, hoe het komt dat de ratels in eenige jaren tijds een groote uitgestrektheid gronds kunnen overrompelen.

In onze streken komen twee of drie soorten van *Rhinanthus* voor, die vroeger door LINNAEUS allen, en misschien wel niet ten onrechte, voor vormen van dezelfde soort werden gehouden en vereenigd waren onder den naam : *Rhinanthus Crista-Galli* L. Thans onderscheidt men :

1. *Rhinanthus minor* EHRB. of kleine ratelaar. De schutbladen, aan wier voet de bloemen zitten, zijn bij deze soort ofwel groener dan bij de volgende soorten, ofwel bruinachtig ; de bloemen zijn klein en donkergeel ; de tanden van de bovenlip zijn zeer kort, meestal geel, soms ook wit of blauwachtig ; de kroonbuis is recht en korter dan de kelk. — Men treft soms exemplaren van deze soort aan, die niet hooger zijn dan een tiental centimeters.

2. *Rhinanthus major* EHRB. of groote ratelaar. Bij deze soort zijn de schutbladen der bloemen nagenoeg geheel ontkleurd ; de bloemen zijn groot en lichtgeel ; de tanden van de bovenste kroonlip zijn tamelijk lang en blauw ; de kroonbuis is gekromd en even lang als de kelk.

3. *Rhinanthus Alectorolophus* POLL. *(hirsutus* ALL.) of behaarde ratelaar. Deze soort, die door de meeste schrijvers slechts als een verscheidenheid (varieteit) van de voorgaande wordt aangezien (*Rhinanthus major v. hirsutus)* onderscheidt zich alleen van de gewone groote ratelaar door hare min of meer vlokkig behaarde schutbladen en kelk, die bij de voorgaande soort kaal of weinig behaard zijn. De behaarde ratelaar schijnt meer tusschen het koren dan tusschen het gras voor te komen.

De waarde van de ratelen als voeder voor het vee is gering, vooral daar zij onder het hooi voorkomen in de gedaante van uitgedroogde, taaie, bijna houtachtige

stengels. In verschen toestand, op het oogenblik dat de vruchten beginnen rijp te worden, is de voedingswaarde der ratelaars veel hooger, doch in ieder geval kan deze niet vergeleken worden met die van de goede weidegrassen; ook in opbrengst is het verschil aanzienlijk.

Rhinanthus is echter niet alleen een onkruid, d. w. z. een plant van geringe waarde, die de plaats inneemt van betere planten, nl. grassen en andere voederplanten, en daardoor de opbrengst van den grond doet verminderen, zoowel wat de hoeveelheid, als wat de hoedanigheid betreft. *Rhinanthus* is daarenboven een woekerplant of parasiet, die haar voedsel, althans gedeeltelijk, aan andere planten en wel bijna uitsluitend aan grassen ontleent. Het parasitisme van de ratelaar werd reeds in 1847 door DECAISNE ontdekt en sinds dien hebben verscheidene geleerden zich met de studie van deze belangwekkende plant bezig gehouden: vooral L. KOCH (1) heeft daaromtrent de nauwkeurigste waarnemingen gedaan. — Wij achten het niet noodig hier in anatomische bijzonderheden over den bouw der ratelen en der voedsterplanten te treden; wij zullen hier slechts de proef beschrijven, die door L. KOCH werd genomen, en die het parasitismus van *Rhinanthus* duidelijk bewijst:

Zaden van *Rhinanthus* werden in goeden humusrijken grond gezaaid; de plantjes kwamen goed op, maar na een drietal weken, d. w. z. op het tijdstip, dat de gansche voorraad uit het zaad was verbruikt, begonnen zij te kwijnen. Stonden een aantal dezer planten samen, dan kwam gewoonlijk een van de groep tot eene eenigszins hoogere ontwikkeling en droeg ten slotte meestal ééne bloem, die dan nog gewoonlijk geene of althans geen kiembare zaden droeg. Uit het ingestelde onderzoek bleek, dat in dit geval die eene plant op de andere plantjes door middel van hare wortels was gaan woekeren en aldus haar leven ten koste der andere had kunnen rekken.

Andere zaden van *Rhinanthus* werden *samen met graszaden* gezaaid. De kieming had goed plaats, maar na

(1) LUDWIG KOCH, *zur Entwickelungsgeschichte der Rhinanthaceen (Rhinanthus minor* EHRB.) mit 1 Tafel. — Pringsheim's Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. XX Band, 1889, bl. 1.

een drietal weken bleef ook de groei van de ratelen ten achter, want, de jonge grasplantjes hadden nog geen voldoende wortelstelsel, en in dit wortelstelsel was nog geen voldoende voorraad voedsel aanwezig om een weelderigen groei van de ratelaars toe te laten. Nochtans was zulks toereeikend om het voortleven van de Rhinanthus-plantjes te verzekeren ; deze werden allen een tiental centimeters hoog, bloeiden met een of twee bloemen en droegen zaden, al waren deze ook niet zoo goed gevormd als de zaden van normale planten.

Eene derde partij zaden van *Rhinanthus* werden ook gezaaid op een deel van een *oude graszode* ; in dit geval ontwikkelden de ratelen zich uitstekend ; zij bereikten de gewone hoogte en droegen rijkelijk bloemen en zaad.

Uit het onderzoek der onderaardsche deelen bleek, dat de wortels van de ratelaars zich aan die van de grassen hechten, in deze haustoriën of zuigorganen drijven door middel van dewelke zij voedsel aan de gramineeën onttrekken. Dit voedsel bestaat in hoofdzaak uit opgeloste minerale stoffen, die dan door de ratel verder verwerkt worden.

De ratelen nemen dus niet alleen de plaats van het gras in, maar zij leven ten koste van het overige gras. Zij zijn dus dubbel schadelijk en het is daaraan toe te schrijven, dat in een weide, waar *Rhinanthus* overvloedig voorkomt, niet alleen minder gras (grashalmen) te vinden is, maar dat het gras dat er groeit daarenboven nog veelal kleiner en zwakker blijft dan anders.

Het uitroeien van de ratelen is dus een zaak van groot belang voor den landbouwer. Wij zijn daarom gelukkig hier een opstel te kunnen plaatsen van den heer P. De Caluwe, Staatslandbouwkundige van Oost-Vlaanderen, dat over dit onderwerp handelt :

Tot nog toe werd op geen doelmatig middel gewezen dat zonder veel onkosten en moeite, in iedere streek, gemakkelijk kon toegepast worden om de uitroeiing der ratelen te bewerken. Door Thaer wordt aangeraden, de weiden, die veel ratelaars bevatten, door schapen te laten afgrazen. — In Vlaanderen echter is een dergelijk

middel zoo goed als onuitvoerbaar, omdat de kudden schapen ten onzent zeer gering in aantal zijn. Daarenboven zijn talrijke weiden tot het voortbrengen van hooi bestemd, en de oogst zou dus bij het afweiden door schapen, althans voor één jaar, zonder een voldoende vergoeding verloren gaan.

Wij meenen dat men zich op veel eenvoudiger en doeltreffender wijze van de ratels en ook van veel ander onkruid kan ontmaken, namelijk door eene oordeelkundige bemesting der graslanden waarop die nadeelige gewassen overvloedig voorkomen.

Het is toch genoeg bekend dat de ratels slechts goed gedijen dáár, waar de goede grassoorten niet goed voortkomen. Zoo ziet men dat in 't algemeen op de weiden, waar die ongenoodigde gasten overvloedig groeien, de grasopbrengst zeer gering is en dit niet alleen omdat er de grassen door de ratels worden uitgezogen, maar ook omdat ze in andere opzichten toch in geen gunstige voorwaarden geplaatst zijn om welig te groeien.

In hoever men zich in korten tijd van de ratels kan ontmaken door gepaste bemesting, dit willen wij duidelijk aantoonen door eenige proeven welke wij verleden jaar in eenen meersch (weide) langs de Schelde, hier te Gent, hebben ingericht. Bedoelde meersch is van geringe opbrengst, doordien er de ratels een ruime plaats innemen ; de grassen zijn er tenger, mager, weinig ontwikkeld ; de klaverplanten zijn klein en onbeduidend.

Wij zullen hier slechts de bijzonderheden der genomen proeven mededeelen, voor zooveel ze betrekking hebben op den wasdom der goede voederplanten, en op het verdwijnen van het onkruid.

8 perceelen, ieder 1 are groot, werden in de volgende orde bemest :

a) *Najaar 1895* ;

	per are.
1° Perceel :	niets.
2° »	15 kil. Thomasslakken (scories).
3° »	15 kil. Thomasslakken. 4 » Chloorpotassium (chloorkalium).

b) Voorjaar 1896 :

4° Perceel : als op 3.
5° » als op 2.
6° » { 15 kil. minerale phosphaten. / 4 « Chloorpotassium (Chloorkalium).
7° » niets.

In Maart en Mei werd op al de perceelen eene matige hoeveelheid salpeterzure soda (salpeterzuur natrium), uitgestrooid, beloopende in 't geheel tot 3 kil. per are.

Gedurende het tweede proefjaar werd dezelfde bemesting herhaald als hierboven, namelijk in 't najaar 1896 en in 't voorjaar 1897, zoodat alle perceelen thans (Juni 1897) tweemaal bemest zijn geworden.

Het ware overbodig hier van den gunstigen uitslag der bemesting van verleden jaar te gewagen, daar dit een punt is van ondergeschikt belang, met betrekking tot de verdwijning van de ratelplanten. Op einde Juni van dit jaar werd het gras afgemaaid en zorgvuldig gewogen. Ziehier den uitslag van dit werk :

	GRAS kil. per are.	HOOI kil. per are.
1° Zonder bemesting	144,7	29,1
2° Salpeterzure soda	199,2	39,3
3° » en Thomasslakken .	190,3	38,6
4° Salpet. soda, Thomassl. en chloorpotassium	350,0	58,9
5° Als 4	336,4	58,6
6° Als 3	190,1	41,2
7° Salpeterz. soda, minerale phosphaten, chloorpotassium. . .	310,2	53,8
8° Als 2	196,9	35,3

Uit deze opgaven blijkt hoezeer het choorpotassium gunstig geweest is voor den wasdom op de perceelen waar dit zout gebruikt werd en wel op 4, 5 en 7, waar de opbrengst aanzienlijk hooger is dan op al de andere. Maar wat daarbij ook vooral opmerking verdient, is de verdwijning van de ratels. Op de perceelen waar geen potaschzouten werden toegediend, tierde dit onkruid dezen zomer nog zeer welig. Op perceelen 4, 5 en 7, waar

nu twee jaren na elkander chloorpotassium (chloorkalium) is aangewend geworden, had de flora dezen zomer een geheel ander uitzicht verkregen. Ternauwernood was hier en daar nog eene ratelplant waar te nemen, die dan nog zeer laattijdig bloeide, zoodat ze bij het afmaaien nog niet in 't zaad was gekomen. Maar het gras en voornamelijk de klaver hadden eene bijzonder welige ontwikkeling genomen, hetgeen zich overigens uit de hooge opbrengst laat afleiden — zoodat men op deze perceelen, dank zij het chloorpotassium, schier niets meer dan goede voederplanten kon vinden. De ratels mogen er als geheel verdwenen beschouwd worden, en het lijdt geen twijfel dat het in 't vervolg zal voldoende wezen, die grasveldjes in behoorlijken staat van vruchtbaarheid te onderhouden door middel van eene matige bemesting, om te beletten dat ze dáár ooit weer te voorschijn komen. Om te beginnen, hebben wij natuurlijk eene vrij groote hoeveelheid meststoffen gegeven, maar het zal geenszins noodig zijn in de eerstvolgende jaren, die zelfde dosis jaarlijks te herhalen, aangezien nog een deel der toegediende vruchtbaarmakende stoffen in den grond, als voorraad, is overgebleven.

Zoodus, door gepaste bemesting bekomt men niet alleen eene aanzienlijke aangroeiing der opbrengst op de hooi- en weilanden, maar men is tevens verlost van dit zoo geducht onkruid, waartegen de landman zoo dikwijls mort en uitvalt, zonder het evenwel te kunnen overmeesteren, juist omdat hij zijne toevlucht niet neemt tot het zoo eenvoudig als afdoende middel, dat iedereen gemakkelijk kan toepassen en waarvan wij hierboven de verrassende uitslagen kortbondig hebben uiteengezet. Wij kunnen niet genoeg de belangstellende landbouwers aanraden bij de eerste gelegenheid zich van de ratels op de aangeduide wijze te ontmaken, en wij twijfelen niet of zij zullen ruimschoots voor hunne moeite beloond wezen.

P. DE CALUWE & G STAES.

Gent, 1 Juli 1897.

Phytopathologisch Laboratorium WILLIE COMMELIN SCHOLTEN te Amsterdam

EN

Kruidkundig Genootschap DODONAEA te Gent.

Tijdschrift over Plantenziekten

ONDER REDACTIE VAN

Dr J. RITZEMA BOS & G. STAES.

3e JAARGANG — 4e AFLEVERING. October 1897.

Schade in jonge dennenbosschen teweeg gebracht door rupsen uit het bladrollergeslacht *RETINIA GN.*

(« dennenknoprups » « dennenlotrups » « harsbuilrups »),

DOOR

H. J. LOVINK,
Directeur der Ned. Heidemaatschappij

EN

PROF. J. RITZEMA BOS,
Directeur van het phytopathologisch laboratorium Willie Commelin Scholten.

In de laatste jaren hebben de rupsjes, welke aan het hoofd van dit opstel worden genoemd, in allerlei streken van Nederland zeer veel schade teweeggebracht. Zóó dikwijls werd aan ieder onzer advies gevraagd naar aanleiding van het door deze insekten veroorzaakte nadeel, dat wij meenen thans gevolg te moeten geven aan het door verschillenden onzer correspondenten geuite verlangen, om een uitvoerig opstel te schrijven over de leefwijze der *Retinia*-soorten en over hare verhouding tot onze dennenkultuur. Ons werd van sommige zijden

gevraagd, gegeven adviezen te publiceeren. Wij achten het echter beter dit niet te doen, maar een eenigszins uitvoerig opstel over de bewuste schadelijke insekten in 't algemeen te geven, en daarin tevens onze persoonlijke waarnemingen en ervaringen neer te schrijven. Immers ieder afzonderlijk advies had een *bepaald* geval op 't oog; en de daarin gegeven raad kan niet in ieder ander geval maar zóó worden toegepast, daar de omstandigheden in 't ééne geval geheel anders kunnen zijn dan in 't andere; in een opstel als dit echter moeten de zaken uit een meer algemeen oogpunt worden beschouwd, zoodat iedereen, die met *Retinia*-beschadiging te maken heeft, er zijn nut uit kunne trekken.

Hoewel het geheele opstel het resultaat is van herhaalde samenspreking tusschen ons beiden, heeft toch ieder onzer een gedeelte ervan meer bepaald voor zijne rekening genomen, en wel zóó dat de Heer Ritzema Bos het plant- en dierkundige gedeelte (Hoofdstuk I tot V), de Heer Lovink het zuiver praktische gedeelte (Hoofdstuk VI) bewerkte.

I. **Het geslacht *RETINIA*. Herkenning van de daartoe behoorende soorten.**

Het geslacht *Retinia* behoort tot de vlinderfamilie der *Bladrollers (Torticidae)*, welke familie haren naam ontleent aan de gewoonte van de rupsen van verscheiden daartoe behoorende soorten, om bladeren in één te rollen en de windingen van zulke bladeren met spinsel aan elkaar te hechten; zoo vormen zij zich de woning, waarin zij zich ophouden. Maar op verre na niet alle Bladrollers doen dit; en de rupsjes van het geslacht *Retinia* doen het geen van allen.

Wij achten het niet noodig, hier de kenmerken van de familie der Bladrollers te vermelden; het zij voldoende mee te deelen, dat het kleine vlindertjes zijn, waarvan de vlucht (d. i. de afstand tusschen de uiterste punten van de spitsen der uitgeslagen voorvleugels) minstens 10 en hoogstens 30 mM. bedraagt; en dat zich de Bladrollers van de insgelijks kleine Motvlinders onderscheiden door dat bij hen de vleugels goed ontwikkeld zijn (zie bijv.

Plaat V, figg. 1, 2, 3, 4), terwijl deze (met name de achtervleugels) bij de Motvlinders bijzonder smal zijn, ofschoon de sterke ontwikkeling van franje aan de randen der vleugels ze grooter doet schijnen dan ze werkelijk zijn.

Ook van het geslacht *Retinia Gn.* zullen wij hier geene nauwkeurige omschrijving geven, daar wij dan vele kunsttermen zouden moeten gebruiken, die in een opstel als dit minder op hunne plaats zouden zijn. De *Retinia*-soorten (zie Pl. V) hebben eene vlucht van gemiddeld 15 tot 25 mill.; de voorvleugels zijn smal met zeer flauw gebogen of in 't midden zelfs vlakken voorrand, stompe punt en min of meer schuins, gelijkmatig gebogen, veel korteren achterrand. De achtervleugels zijn niet veel breeder dan de voorvleugels, met stompe punt, zeer weinig buikigen achterrand en met den binnen-achterhoek (« staarthoek ») ongeveer rechthoekig, ook wel eenigszins stomphoekig. De voorvleugels zijn altijd met gegolfde lichte dwarslijnen bedekt. Het franje, waarmee de vleugels omzoomd zijn, is vrij breed. Het achterlijf is langer dan de achtervleugels, bij het wijfje tamelijk dik.—

De rupsen van de *Retinia*-soorten leven allen op naaldhout, en wel — wat de inlandsche soorten aangaat — steeds in de knoppen, scheuten of twijgen van den groven den (*Pinus sylvestris*) en van de aan dezen nauwverwante soorten.

Onze Nederlandsche Lepidopteroloog (vlinderkundige) P. C. T. Snellen te Rotterdam, wiens werken ook in 't buitenland algemeen worden gewaardeerd, noemt in zijn boek « De vlinders van Nederland, Microlepidoptera » (Deel I, bl. 256) zes soorten van 't geslacht *Retinia* op, welke in ons land zijn waargenomen. Het zijn de volgenden: *Retinia duplana Hübn.*, *R. posticana Zetterst.*, *R. turionana Hübn.*, *R. pinivorana Zell.*, *R. Buoliana W. V.*, *R. resinella L. (= resinana Hübn).* Volgens de opgaven van Snellen zijn *R. duplana* en *R. posticana* hier te lande zeldzaam; van *R. turionana* zegt hij: «Minder zeldzaam dan de beide voorgaanden, doch hier te lande niet bijzonder schadelijk ». Van *R. pinivorana* geeft Snellen vindplaatsen in Gelderland, Limburg, N.-Brabant, Zuid- en Noord-Holland op, en voegt er achter: « verbreid,

maar niet gemeen. — Van *R. Buoliana* zegt hij : « Rups in de eindscheuten van *Pinus sylvestris* ; . . . overal gemeen waar het voedsel groeit, en zeer schadelijk ». Van *R. resinella* : « Rups in de bekende harsbuilen der takken van *Pinus sylvestris*... Over 't geheele land verbreid, doch minder gemeen dan *Buoliana* en niet bepaald schadelijk ».

R. duplana en *R. turionana* leven in de scheuten van den groven den, *R. resinella* in harsbuilen aan dennentwijgen ; van *R. posticana*, *R. turionana* en *R. pinivorana* geeft SNELLEN op dat zij in de knoppen van *Pinus sylvestris* leven. —

Laten wij voorloopig de *harsbuilrups (R. resinella)*, die eene in vele opzichten andere leefwijze heeft dan de andere soorten, buiten rekening, — dan vinden wij van de overige soorten alleen *R. turionana*, *R. Buoliana* en *R. duplana* in de boeken over boschbouw, boschbescherming (« Forstschutz ») en schadelijke dieren vermeld, of althans eenigszins nauwkeurig besproken. (1) 't Is mogelijk, dat door de houtvesters soms *R. turionana*, *R. posticana*, en *R. pinivorana* met elkander zijn verward ; immers de rupsen van alle drie deze soorten

(1) RATZEBURG maakt (zie 2e deel van « Die Waldverderbniss », bl. 410) melding van *R. pinivorana* en van eene andere, door SNELLEN niet als inlandsch opgenoemde soort, *R. margarotana*, welke hij als volwassen vlinders beschrijft en ook afbeeldt. Overigens zegt hij er van : « Larven und Puppen noch unbekannt, wahrscheinlich denen von *Buoliana* und *turionana* sehr ähnlich . . . Beide neuen Wickler (bladrollers), bisher noch als Seltenheit bekannt, stammen aus der Kiefer, und scheinen hier mit *Buoliana* und *turionana* zusammen zu hausen. Beide erhielt ich . . . durch die Güte des Herrn Dr WOCKE, die *margarotana* später noch von Herrn HOCHHÄUSLER, welcher aber auch nichts Näheres über Leben angeben konnte. Indessen will ich auch das Wenige. was seine Briefe darüber besagen, hier beibrengen. Die mit no 1 (*margarotana*) und no 2 (*turionana*) bezeichneten Schmetterlinge habe ich mit *Buoliana* zusammen *häufig*, als ich vor 8 Jahren in Eisdorf (Schlesiën) war, aus den Quirlknospen einer 12 jährigen Kiefern-schonung erzogen, in welcher sämmtliche Quirltriebe befallen waren. » — Volgens SNELLEN (l. c., bl. 257) moet *Retinia posticana* door RATZEBURG in de « Stettiner Entomol. Zeitung » (1848, bl. 266) onder den naam *mulsantiana* beknopt besproken zijn geworden. — JUDEICH & NITSCHE « Lehrbuch der mitteleuropäischen Forstinsektenkunde » (II, bl. 1007) maken melding van *R. pinivorana*, waarvan zij evenwel slechts het volgende zeggen : « Ganz ähnlich wie *Buoliana* lebt auch eine ihr verwandte Art. . . *pinivorana* ».

leven in dennenknoppen, en zullen in rupstoestand allicht moeilijk van elkaar te onderscheiden zijn, terwijl de houtvester doorgaans de volwassen vlinders niet opkweekt en dus wanneer hij in de knoppen zijner grove dennen bruine rupsjes vindt, het allicht er voor houdt, dat hij met *R. turionana* te doen heeft, die immers veel algemeener voorkomt dan de twee andere soorten. Waarschijnlijk zal het dan ook uit een praktisch oogpunt vrij onverschillig zijn, of de eigenaar van bosschen met *R. turionana* dan wel met *posticana* of *pinivorana* te maken heeft. Toch willen wij hier de aandacht van allen, die het toezicht op bosschen hebben, er op vestigen, dat er naast de meer algemeene bekende soorten van „dennenknoprupsen" en „dennenlotrupsen" nog andere bestaan, waarvan wij niet kunnen zeggen of zij overal zeldzaam zijn, dan wel hier en daar meer algemeen voorkomen en of hare leefwijze al dan niet geheel met die van de meer bekende soorten overeenstemt. Op hunnen steun (èn door toezending van beschadigde dennenloten en knoppen, èn door mededeeling van door hen gedane waarnemingen, èn door toezending van aan de knoppen van jonge dennen gevangen vlindertjes) rekenen wij voor de oplossing dezer kwestie, waarvan zich te voren niet juist laat uitmaken, òf zij, en zoo ja, van hoeveel belang zij voor de praktijk van den boschbouw zal blijken te zijn.

Wij geven thans een beknopte beschrijving van de vier *Retinia*-soorten, van welke de leefwijze bekend is, alsmede eene opgave van alles wat kan dienen, om de *soort* van *Retinia*, met welke men te maken heeft, te herkennen, óók waar men het dier slechts in den toestand van rups vóór zich heeft.

Vooreerst de

Beschrijving van de Vlindertjes (1)

Retinia turionana L. (2) („dennenknoprups"). (Pl. V. fig. 2). Vlucht 16-19 mill., gewoonlijk 18 mill.; kop en

(1) Deze beschrijvingen zullen, naar wij hopen, voldoende zijn om de soorten te onderscheiden. Voor nauwkeurige beschrijvingen zij verwezen naar SNELLEN (l. c. I, bl. 256-260).

(2) *turionana*, van *turiones* = scheuten, loten.

borststuk geelrood. Grondkleur van de voorvleugels: bruin geelachtig, en geteekend met 7 blauwgrijze, dubbele strepen, van welke 5 doorloopen. Achtervleugels bij 't mannetje witachtig met grijzen rand, bij 't wijfje grijs met roestkleurig gelen rand. — Vliegtijd : 't laatst van Mei en begin van Juni.

Retinia duplana Hübn. (1) (Pl. V, fig. 4). Vlucht 12-17 mM.; kop roestkleurig geel; borststuk leikleurig grijs. Grondkleur van de voorvleugels : insgelijks leikleurig grijs, naar hun uiteinde roestkleurig bruin, voorzien van 6 dubbele strepen, van welke er 5 doorloopen. Achtervleugels licht grijsbruin. — Vliegtijd : April.

Retinia Buoliana F. (2) (« dennenlotrups »). (Pl. V, fig. 3). Vlucht 18-23 mill., gewoonlijk 22 mill. Kop lichtgeelachtig; borststuk roodachtig oranje. Grondkleur van de voorvleugels : roodachtig oranje, geteekend met zeven, uit vlekken samengestelde, zilverwitte dwarsbanden, welke echter niet overal geheel doorloopen. Achtervleugels bruingrijs. — Vliegtijd : 't laatst van Juni en Juli.

Retinia resinella L. (3) (« harsbuilrups »; *Retinia resinana Ratzeburg*). (Pl. V, fig. 1). Vlucht 17-26 mill., gewoonlijk 17 mill. Kop bruingrijs; borststuk donker leigrijs. Grondkleur van de voorvleugels ook donker leikleurig grijs, met zeer schitterende, loodkleurig grijze, gegolfde dwarslijnen geteekend. Achtervleugels zeer donker grijs met bijkans wit franje. — Vliegtijd : Mei en Juni.

Beschrijving van de Rupsen.

De rupsen van alle vier *Retinia's* gelijken zeer veel op elkander, zoodat het niet goed mogelijk is, de soort met volkomen zekerheid alleen naar de beschrijving der

(1) *duplana*, volgens Leunis, (« Synopsis der Naturgeschichte des Thierreichs ») van *duplus* of *duplex* = *dubbel zoo groot*. Maar dubbel zoo groot als wat?

(2) *Buoliana*, genoemd naar den Weener entomoloog Baron Buol, die in 't begin dezer eeuw leefde.

(3) *resinella* van *resina* = hars. — Linnaeus hield deze soort voor eene mot, en liet daarom den soortnaam op *ella* eindigen; daar het regel is, de namen der bladrollers op *ana* te doen eindigen, spreken velen, tegen de regelen der nomenclatuur in, van *resinana*.

rups te déterminceren. Dit gaat echter gewoonlijk wel, wanneer men verschillende punten uit de leefwijze daarbij in 't oog houdt, vooral hare plaats van oponthoud en de grootte, die zij in een' bepaalden tijd des jaars heeft bereikt. De rupsjes van al de vier soorten hebben drie paar pooten aan het borststuk en vijf paar pooten aan het achterlijf; zij zijn bruin (in de eerste jeugd donkerder, later lichter) met donkerder kop. De lengte bedraagt (in volwassen toestand) zelden meer dan 2 cM.

Wij geven thans van de rups van *Retinia Buoliana* eene nauwkeurige beschrijving, en zullen daarna zooveel doenlijk aangeven waardoor zich de rupsen der andere soorten van haar onderscheiden. —

Rups van *R. Buoliana* (Pl. V, fig. 3*a)*: in de jeugd donkerbruin, later lichter bruin. Kop, rugzijde van 't voorborststuk en 3 paar voorpooten (« borstpooten ») glimmend zwart. Fijne haartjes op het achterlijf, welke haartjes op den laatsten ring van dit lichaamsdeel op duidelijk zichtbare wratjes staan. Lengte in volwassen staat 2 cm. of *iets* daarboven. —

De rups van *R. turionana* (Pl. V, fig. 2*b*) gelijkt zeer veel op die van *R. Buoliana*, maar is iets meer geelachtig bruin. Over de rugzijde van ieder der lichaamsleden loopen twee, soms echter vrij onduidelijke, evenwijdige, smalle, iets donkerder, eenigszins roodachtige strepen. —

De rups van *R. duplana* is, volgens JUDEICH & NITSCHE (l. c. bl. 1008), nog nergens beschreven. Daar wij zelven nooit de gelegenheid hadden, haar waar te nemen, kunnen ook wij er niets van zeggen. —

De rups eindelijk van *R. resinella* (« harsbuilrups ») is lichter van kleur dan die van *R. Buoliana* en *R. turionana*, waskleurig geel of bruingeel; aan de basis van het achtste lichaamslid bevindt zich een donker doorschemerende vlek. (Pl. V, 1*a*). De luchtgaten zijn door een' zwarten kring omgeven. De kop en de rugzijde van het voorborststuk zijn wel iets donkerder dan het overige lichaam, echter volstrekt niet glimmend zwart, zooals bij *turionana* en *Buoliana*, maar roodachtig bruin.

Beschrijving van de poppen.

Wij geven weer van de pop van *R. Buoliana* eene uitvoeriger beschrijving en vermelden verder de verschillen, die er tusschen deze pop en die der andere *Retinia's* bestaan.

Pop van *R. Buoliana* (Pl. V, figg. 3*b* en 3*c*). Lang 9 mill. Het kopgedeelte is aan het voorhoofd eenigszins uitgehold en van een kamvormig uitsteeksel voorzien, dat zich tot het achterhoofd uitstrekt. Het achterlijf eindigt eenigszins stomp, en draagt aan 't laatste lid een' krans van dorentjes, echter slechts aan de rugzijde des lichaams. De kleur dezer pop is vuil geelachtig bruin.

De pop van *R. turionana* (Pl. V, fig. 2*c*) is iets meer langwerpig dan die van *Buoliana*; zij heeft aan 't voorhoofd noch de indeuking noch het kamvormig uitsteeksel, waarvan bij de vorige soort melding werd gemaakt. Ook ontbreekt de krans van dorentjes aan 't laatste achterlijfslid zoo goed als geheel, en is het uiteinde van 't achterlijf iets minder stomp.

De pop van R. *duplana* (Pl. V, fig. 4*a*) wordt door RATZEBURG (« Forstinsekten », II. bl. 209) beschreven en afgebeeld. Zij is betrekkelijk breed, gedrongen van bouw, en heeft een sterk ontwikkeld uitsteeksel op het voorhoofd, en een' bijzonder duidelijken dorenkrans aan het laatste achterlijfslid, voorzien van zeer lange borstels.

De pop van *R. resinella* eindelijk, welke zich altijd in een' harsbuil bevindt, gelijkt zeer veel op die van *Buoliana*, ook wat de uitholling en de kam aan 't voorhoofd betreft. De dorenkrans aan 't achterlijfsuiteinde echter valt zeer weinig in 't oog, en ontbreekt bijkans geheel. Deze pop is vrij inéèngedrongen van lichaamsbouw, en is donkerder van kleur dan die van de andere soorten, aan 't vooreinde zelfs bijkans zwart. —

Wij vermelden thans, zeer in 't kort, **de leefwijze** der vier hier nader te bespreken *Retinia*soorten, **voorzoover de kennis daarvan ons van dienst kan wezen bij het vaststellen van de soort,** waarmee wij te maken hebben. Later komen wij, bij de behandeling van de afzonderlijke soorten, op de leefwijze uitvoeriger terug.

Retinia resinella. Het vlindertje vliegt in Mei en Juni; het wijfje legt dan hare eitjes ieder afzonderlijk, onmiddellijk *onder* den eindknop en den daar onmiddellijk onder geplaatsten krans van knoppen. Het rupsje knaagt de schors af van het in 't vorige jaar gevormde twijgje; het begeeft zich steeds dieper in 't hout en wordt van buiten af door de uitvloeiende harsmassa bedekt, die weldra den omvang van eene erwt krijgt. Ook grijpt eene abnormale verdikking van het twijgje plaats bij de plek, waar het rupsje vreet. In 't volgende jaar wordt de harsdruppel door toestrooming van meer hars grooter, half zoo groot als een wal- of okkernoot. Eerst na de *tweede* overwintering is de rups volwassen; zij verpopt in Maart of April, en in Mei of Juni ziet men het vlindertje. Tegen 't najaar, vóór de laatste overwintering, wordt de tot dus ver weeke, kneedbare harsbuil hard, broos, zelfs bijkans glasachtig. — Deze soort onderscheidt zich van de andere *Retinia's*: 1° doordat zij hare ontwikkeling in twee jaren doorloopt (de anderen hebben daarvoor slechts één jaar noodig); 2° doordat de rups leeft in het hout van een twijgje van 't vorige jaar, m. a. w. in het hout van het *twijgje onder den eindknop* (de rupsen van de andere soorten leven allen òf *in den eindknop* òf in het lot, dat daaruit in 't voorjaar ontstaat); 3° doordat de rups een' *harsbuil* doet ontstaan (de rupsen van de andere soorten zijn oorzaak hoogstens van 't uitvloeien van enkele *druppels hars*). —

Retinia duplana, turionana, en *Buoliana* doorloopen allen hare geheele levensgeschiedenis in één jaar.

R. duplana vliegt in April en legt haar ei aan de knoppen, als zij op het punt zijn, tot meischeuten uit te groeien. Het rupsje komt uit in Mei, op het oogenblik dat het jonge lot reeds krachtig uitgroeit. Eer de vreterij van de rups van beteekenis kan zijn geworden, is het lot reeds volgroeid. Daarom vindt men de rups altijd in de bovenste deelen van het lot. Dit laatste is dan inwendig nog week en teer. Daar het van boven af wordt uitgevreten, krijgen de in ontwikkeling verkeerende, nog zeer jonge naalden een ziekelijk voorkomen; zij laten gemakkelijk los. De scheut verwelkt van boven af, tot zoover zij uitgevreten is, en

valt later af. Eene enkele rups holt op deze manier verschillende scheuten uit. —

De vlinder van *Retinia turionana* vliegt in 't laatst van Mei en in Juni, wanneer de jonge scheuten reeds zijn uitgegroeid en flink met naalden zijn bezet, terwijl reeds aan haren top de eindknop en vlak onder dezen de krans van knoppen aanwezig is. Uit het aan een' knop gelegde ei ontstaat eene rups, die zich reeds in denzelfden zomer zoodanig ontwikkelt, dat de knop tegen 't einde van dit jaargetijde, of althans tegen den winter, is uitgevreten. Zoo 'n knop verandert van kleur en wordt zwartgrijs. Groeien doet hij natuurlijk niet meer, en vroeger of later sterft hij. Gewoonlijk wordt de eindknop aangetast; en terwijl nu deze niet tot verdere ontwikkeling komt, groeien de daaronder in een' krans geplaatste knoppen tot scheuten uit. Bij sterke vermeerdering echter van *R. turionana* worden ook de meesten der knoppen van den krans onder den eindknop door eene rups uitgevreten, zoodat de normale verlenging van stam en takken geheel uitblijft. Dan komen vele van de tusschen twee naalden geplaatste knoppen, die in normalen toestand sluimerend blijven, tot ontwikkeling, en er worden ophoopingen (« bezems ») van dunne twijgjes gevormd, welke echter gewoonlijk geen van allen tot verdere ontwikkeling geraken. (Pl. VI & VII). —

De vlinder van *Retinia Buoliana* wordt in Juli aangetroffen, bij uitzondering reeds in 't laatst van Juni of nog in Augustus. Het rupsje komt eerst in Augustus uit het eitje, en vreet dus vóór den winter weinig of niets. In het volgende voorjaar eerst begint de vreterij; dan wordt de hoofdknop uitgevreten, maar niet vóór hij intusschen reeds tot een lot is uitgegroeid, dat echter doorgaans toch sterft en verdroogt. Het rupsje gaat dan gewoonlijk in eene andere scheut over en vreet deze aan de basis uit, waardoor zij 't zelfde lot ondergaat als de eerste. Echter gebeurt het ook soms, dat bij den snellen, weelderigen voorjaarsgroei, het aan zijnen voet uitgevreten lot niet sterft, maar, nadat het aanvankelijk neerwaarts geknikt was, zich weer naar boven buigt en doorgroeit, waardoor de eigenaardige krommingen ontstaan, die men met den

naam »Waldhorens« aanduidt, en waarover hieronder nader zal worden gesproken. (fig. 2 en 3 op bl. 108). —

Uit hetgeen wij hier, zeer in 't kort, meedeelden, blijkt dat *Retinia duplana, turionana* en *Buoliana* in alle hoofdzaken dezelfde leefwijze hebben; en dat het verschil tusschen de door deze drie soorten teweeggebrachte schade hoofdzakelijk gelegen is in den verschillenden tijd, waarop de volwassen insekten hunne eieren leggen, of — hetgeen op hetzelfde neerkomt — in den ontwikkelingstrap, dien een knop of een zich daaruit vormende scheut reeds verkregen heeft in den tijd, waarin de rups voor goed begint te vreten. — Nu kan echter de tijd van uitkomen der volwassen vlinders door weersinvloeden eenigszins worden bespoedigd of uitgesteld, en ook de groei (en daarmee de vreterij) van de rupsen kan door verschillende oorzaken worden versneld of vertraagd. Omgekeerd kunnen de knoppen 't eene voorjaar zich sneller ontwikkelen, kunnen ook de scheuten 't eene jaar sneller groeien dan het andere jaar; deze snelheid van ontwikkeling en groei hangt wel ten deele af van dezelfde weersinvloeden, die op het leven van 't insekt influenceeren, maar niet uitsluitend dáárvan; ook bijv. van bodeminvloeden, die op het insekt niet of niet dan indirect werken. Zoo kan het dus gebeuren dat het ééne jaar op het tijdstip dat een zekere *Retinia*-soort met vreten begint, de knoppen of scheuten reeds verder in ontwikkeling zijn gevorderd, dan het andere jaar op dit tijdstip het geval is. Maar daarmee zal tevens de wijze van beschadiging eenigszins veranderen, en overeenkomst ontstaan met de beschadiging, door eene andere *Retinia*soort teweeg gebracht.

Een enkel voorbeeld. Gewoonlijk vreet het rupsje van *Retinia Buoliana* in 't najaar zoo goed als niets: de vreterij begint eerst voor goed in 't voorjaar, wanneer de denneknoppen reeds tot scheuten worden. Is echter *R. Buoliana*, door begunstigende omstandigheden, in plaats van in Juli of Augustus, reeds in Juni als vlinder te voorschijn gekomen, dan zijn de eieren ook vroeger dan gewoonlijk gelegd, en kan zich het geval voordoen, dat de vreterij van de *Buoliana*-rupsen grootendeels vóór den

winter plaatsgrijpt, waardoor deze vreterij, ook in hare gevolgen, veel overeenkomst vertoont met die van *R. turionana*. En zoo laat zich gemakkelijk inzien, dat nu en dan de vreterij van de eene *Retinia* met die van de andere is verward geworden. Daarvoor bestaat des te meer aanleiding, omdat soms in 't zelfde jonge dennenbosch verschillende soorten van *Retinia* elkander in hare schadelijke werking ondersteunen. —

Alvorens deze algemeene beschouwingen te sluiten, willen wij er nog even op wijzen, hoe de roodachtige of de grijs met roode tint van *Retinia Buoliana*, *turionana* en *duplana* (figg. 2, 3 en 4 op Pl V.) met de kleur der dennenknoppen en jonge dennenscheuten overeenstemt, waartegen men de vlindertjes veel met samengevouwen vleugels (Pl. V. fig. 2*a*) ziet zitten; terwijl de meer donkere, leikleurig grijze voorvleugels van *R. resinella* meer met de tint van dennetwijgjes van één- of meerjarigen ouderdom overeenstemmen. Zoo worden de verschillende *Retinia 's* door hare beschermende kleuren aan het oog harer vijanden onttrokken, wanneer zij tegen een' knop, een lot of een' twijg zitten om een ei te leggen. Wie zich van het al of niet aanwezig zijn der bedoelde vlindertjes in zijne bosschen wil overtuigen, moet dus wat nauwkeurig toezien.

Thans gaan wij ieder der vier boven vermelde soorten uitvoeriger bespreken, bepaald met het oog op de door haar veroorzaakte schade; terwijl wij ten slotte, wanneer zij alle vier de revue zijn gepasseerd, de middelen tot het bestrijden of tot het temperen van de plaag uitvoerig zullen behandelen.

II. **Leefwijze van *R. DUPLANA*, en schade, door dit insekt teweeggebracht.**

Dit insekt, dat hier te lande volstrekt niet algemeen verbreid schijnt te zijn, werd door ons zelven nimmer in onze dennenbosschen waargenomen: en wat wij dienaangaande hier meedeelen, ontleenen wij aan RATZEBURG, JUDEICH u. NITSCHE, ALTUM (- Forstzoologie, III) e. a. De eerstge noemde natuuronderzoeker meent dat *duplana*

dikwijls met *Buoliana* of met *turionana* verward is geworden, en deelt verder gegevens mee, waaruit blijkt dat zij slechts plaatselijk voorkomt, en in vele streken òf ontbreekt òf zeer zeldzaam is. ALTUM echter zegt dat *duplana* in Westfalen zoowel als in de nabijheid van Neustadt-Eberswalde de *Retinia*-soort is, welke daar het meest algemeen voorkomt. Toch schijnt zij nog nergens eene eenigszins belangrijke verwoesting te hebben aangericht. Bij hetgeen op bl. 91 omtrent hare leefwijze werd gezegd, hebben wij hier niets te voegen. Slechts willen wij nog vermelden dat RATZEBURG den vlinder nooit anders dan in jonge dennenbosschen waarnam, bepaaldelijk op plaatsen, waar de bodem met heide of gras bedekt was. Deze vlinder verkiest kwijnende of kortgeleden verplante dennetjes, om daaraan zijne eieren te leggen.

III. Leefwijze van *RETINIA TURIONANA*, en schade door dit insekt teweeggebracht.

Van *R. turionana* (de « *dennenknoprups* ») zullen wij de leefwijze uitvoeriger bespreken, en vooral de door haar veroorzaakte schade nauwkeuriger behandelen, dan in de inleiding (bl. 92) geschiedde; want dit insekt moet tegenwoordig als een der meest schadelijke, ja waarschijnlijk wel als het schadelijkste dier in onze jonge, 4-16 jarige dennenbosschen worden beschouwd.

Toen SNELLEN in 1882 zijn boek over Microlepidoptera schreef, kon hij nog zeggen: « Hier te lande niet bijzonder schadelijk » (Vgl. dit opstel, bl. 85). Al de Duitsche schrijvers over insekten, welke voor de houtteelt schadelijk zijn, zooals RATZEBURG, TASCHENBERG, NÖRDLINGER (« Lehrbuch des Forstschutzes »), JUDEICH u. NITSCHE en HESZ (« Der Forstschutz »), behandelen veel uitvoeriger de verwante *dennenlotrups* (*R. Buoliana*), en maken daarna meestal slechts ter loops melding van de *dennenknoprups* (*R. turionana*), met de opmerking dat de vreterij van dit insekt van minder beteekenis is. Echter schrijft reeds RATZEBURG in het tweede deel van zijne « Forstinsekten » dat in 1840 het licht zag (bl. 207 en 208): « De dennenknoprups schijnt eene even groote verbreiding te hebben als de dennenlotrups, met welke zij vaak in

gezelschap voorkomt; en wij zouden waarschijnlijk meer van haar hooren, wanneer men nauwkeuriger op haar lette en haar niet met *Buoliana* verwarde, waarvan zij door de leefwijze in ieder geval gemakkelijk genoeg kan worden onderscheiden »; en verder: « Tot nu heeft men nog niet van opvallende schadelijkheid van dezen bladroller gehoord. Dit ligt waarschijnlijk daaraan, dat men zijne werking met die van andere, verwante soorten heeft verward, en ik ben ervan overtuigd, dat hij hier en daar *merkbaar schadelijk* worden kan. Hij beschadigt den den vrij erg. . . . . Hij is verder geen enkel jaar heel zeldzaam en vermeerdert zich in menig jaar vrij sterk. . . In 't jaar 1839 was in verschillende jonge dennenbosschen steeds om de 4 tot 8 boomen er één aangetast ». — Het verdient wel even te worden vermeld, hoevele belangrijke zaken men reeds in de oudere werken van Ratzeburg [1], den grondlegger der studie van de boschinsekten, vermeld vindt, terwijl die waarnemingen blijkbaar aan de aandacht van latere schrijvers ontsnapt zijn. — Van Duitsche zijde werd na Ratzeburg eigenlijk nog slechts alleen door Zebe melding gemaakt van eene vrij sterke vermeerdering van *turionana*, zonder dat nog van bepaalde ernstige beschadigingen sprake was.

De Fransche schrijvers oordeelen de schade, door dit insekt teweeg gebracht, van meer beteekenis te zijn. Zoo zegt Boisduval « (Essai sur l'entomologie horticole », 1867, bl. 558) : « In de parken en bosschen, waar dit insekt zich heeft vermeerderd, ziet men geen den, die niet misvormd of verdraaid is De rups vreet den eindknop zóó diep uit, dat er niets dan de buitenste schubben van overblijft. Daaruit volgt dat, daar de hoofdscheut vernield is, de boom zich vertakt, in plaats van in de lengte te groeien, en dat in het daarop volgende jaar het meerendeel van de zijknoppen, die tengevolge van de verwoesting tot ontwikkeling geraken, hetzelfde lot ondergaan ». — Goureau (« Les

(1) Ratzeburg, « Die Forstinsekten, » deel I (1837), II (1840), III (1844).
Ratzeburg, « Die Ichneumonen der Forstinsekten ».
Ratzeburg, « Die Waldverderbniss, oder dauernder Schaden, welcher durch Insektenfrass, Schälen, Schlagen und Verbeissen an lebenden Waldbäumen entsteht. » I (1866), II (1868).

insectes nuisibles aux forêts », 1867, bl. 301) spreekt ook van *Retinia turionana*, maar slechts van de schade, welke zij in vereeniging met *R. Buoliana* veroorzaakt : « Op die wijze ziet men in een bosch, waar deze twee rupsen zich hebben vermeerderd, geen boom, die recht is, en die zijne normale hoogte bereikt ». —

De sterke vermeerdering van de dennenknoprups in de dennenbosschen op onzen Nederlandschen diluvialen zandbodem schijnt te dateeren van omstreeks een half dozijn jaren geleden. Wij hebben toen eerst de schade, onder Wolfhezen in een ongeveer 250 Hektaren groot dennenbosch van 8-12 jaren opgenomen, en hebben van onze waarnemingen verslag gegeven in het « Tijdschrift der Nederlandsche Heidemaatschappij » (6e jaargang, bl. 21). Hoewel de rupsen reeds in 't najaar vrij groot bleken te zijn en toen reeds duchtig in de knoppen aan 't vreten waren, en het om die reden voor de hand lag, te denken aan eene beschadiging door *Retinia turionana*, meenden wij beiden, afgaande op de vermeende betrekkelijke zeldzaamheid van dit insekt in Nederland, met eene eenigszins ongewone beschadigingswijze en met eene bespoedigde ontwikkeling van *R. Buoliana* te maken te hebben. (Vgl. bl. 93 van dit opstel ; zie ook het « Tijdschrift der Ned. Heidemaatschappij », 6e jaarg. bl. 21-23). Toen wij echter uit het bedoelde bosch beschadigde dennentoppen hadden meëgenomen, waarin 't insekt reeds in poptoestand aanwezig was, en uit de poppen de volwassen vlinders hadden opgekweekt, bleek ons dat wij bijkans uitsluitend met *Retinia turionana* te doen hadden. De treurige toestand, waarin het bosch verkeerde, was bijkans alleen aan *dit* insekt te wijten ; *R. Buoliana* kwam er slechts weinig in voor, hoewel een nader ingesteld onderzoek ons leerde, dat ook *deze* soort er niet geheel ontbrak.

Later hebben wij op verscheidene plaatsen in Gelderland, Utrecht en Noord-Brabant gelegenheid gehad, de door *R. turionana* teweeggebrachte schade in loco op te nemen, daar ettelijke malen ons advies desbetreffend gevraagd werd ; en wij kunnen zelfs constateeren dat de *Retinia*-beschadiging thans over bijkans alle streken van ons land verbreid is, waar maar 4- tot 16jarige dennen-

bosschen voorkomen. Nu en dan moge de *turionana*-beschadiging gecombineerd met *Buoliana*-beschadiging voorkomen, een enkele maal moge misschien deze laatste zelfs op den voorgrond treden, — het is aan geen twijfel onderhevig dat tegenwoordig *R. turionana* hier te lande veel schadelijker is en in veel grooter aantal voorkomt dan *R. Buoliana*. — Opmerking verdient het, dat ons eenige gevallen bekend werden, waarin jonge dennenbosschen, die eerst gedurende eenige jaren door *R. turionana* werden geteisterd, later door *Buoliana* sterk werden beschadigd.—

Wij gaan thans over tot eene meer nauwkeurige beschrijving van de leefwijze der dennenknoprups.

Het volwassen vlindertje wordt in Mei of Juni in groot aantal in dennenbosschen van 4 tot 16 jarigen leeftijd aangetroffen. RATZEBURG heeft de ervaring opgedaan dat het nooit naar zulke bosschen trekt, wanneer die op *zeer* schralen bodem groeien, maar dat dennen op een' zeer goeden grond wel degelijk te lijden hebben. Wij voor ons meenen bepaald te kunnen constateeren dat *R. turionana* de dennen op geen' enkelen bodem verschoont, dat echter — gelijk wel van zelf spreekt — de *gevolgen* der vreterij ernstiger zijn op een' bodem, die in slechte conditie verkeert.

Maar daarover nader.

Wij zelven hebben *R. turionana* nooit anders dan in de knoppen van grove dennen aangetroffen ; JUDEICH en NITSCHE echter « (Lehrbuch der mitteleuropäischen Forstinsektenkunde », II, bl. 1008), vermelden dat ook de bergden (*Pinus montana)* door eene varieteit van *R. turionana* wordt aangetast, terwijl ook *Pinus ponderosa* en *P. strobus* (Weymouthspijn) niet vrij blijven. Overigens is het van belang te weten, dat noch de fijne spar (*Picea excelsa*) en hare verwanten, noch de zilverspar (*Abies pectinata)* door den vlinder van de dennenknoprups worden opgezocht om er eieren aan te leggen.

Over dag zitten de vlindertjes meestal stil tegen de knoppen aan, welke zich op een top der pas uitgegroeide meischeuten bevinden, maar dan nog geheel met schubben bedekt zijn. Het vlindertje nu heeft in kleur zoo groote

overeenkomst met de roodbruine kleur dezer laatsten, dat men nauwkeurig moet toezien om het te ontdekken, en dat het den niet zeer opmerkzamen wandelaar allicht kan overkomen, dat de bosschen vol van deze vlindertjes zitten, zonder dat hij er iets van merkt. Wanneer men tegen de stammetjes of takjes stoot, dan vliegen zij even op. Eerst tegen den avond beginnen zij geregeld te vliegen.

De vlindertjes nu leggen hunne eitjes aan den top van de knoppen, die aan 't uiteinde der jonge meischeuten gezeten zijn, en wel tusschen de schubben, welke dien top nog bedekken. Ieder eitje wordt afzonderlijk gelegd, aan elken knop slechts één eitje. Het rupsje, dat uitkomt ten tijde dat de knoppen uit de schubben te voorschijn komen, boort zich dan dadelijk in den top van den knop in.

Ratzeburg, die — gelijk wij reeds zeiden, nog het meest omtrent *Retinia turionana* meedeelt — zegt ongeveer 't volgende: Alleen de middelste of eindknop wordt aangetast, en wel gewoonlijk slechts die van den hoofdstam; slechts zelden vindt men den eenen of anderen van de zijknoppen eenigszins aangevreten. Reeds tegen 't einde van den zomer, en dan ook in den herfst en den winter, is de eindknop uitgevreten en wel zóó dat ook zelfs niet de uiterste punt daarvan groen is gebleven. Men kan reeds bij oppervlakkige beschouwing zoo'n aangetasten knop daaraan kennen, dat hij niet langer is dan de overigen, wat toch met den gezonden eindknop het geval moest zijn, en dat hij aan den top niet de gewone bruine, maar eene zwartachtig grijze oppervlakte heeft. Ook zet zich de vernieling uit den uitgevreten knop voort tot in het merg van de scheut, welk merg soms tot op enkele millimeters diepte, zwart wordt. Wanneer nu de knoppen in Maart zich beginnen te ontwikkelen, dan blijft de uitgevreten knop in zijnen groei bij de anderen achter. Tegen 't einde van April is dit reeds zoodanig merkbaar, dat men het in de verte kan zien, en in Mei is de middelste doode knop reeds geheel door den krans van gezonde knoppen (of liever door de daaruit ontstane scheuten) aan het oog onttrokken. Is het weer gedurende de maand April niet al te koud geweest, dan vindt men reeds tegen 't einde van deze maand het insekt in poptoestand

binnen den uitgevreten knop, die dan van binnen met een teeder spinsel bekleed is.

Ongeveer in 't midden van Mei werkt zich de pop, met het kopeinde vooraan, te voorschijn, aan het ondereinde van de harsmassa, die gelegen is aan de basis van den uitgevreten knop, tusschen dezen en de gezonde knoppen.

Weldra komt dan de vlinder te voorschijn, de dunne pophuid achterlatende.

Ik ben overtuigd dat het insekt hier en daar merkbaar schadelijk kan worden. Het beschadigt de dennen zeer aanmerkelijk, daar de rups hun den eindknop van den hoofdstam ontneemt, en een' zijknop dwingt, de plaats ervan in te nemen. Tot zoover RATZEBURG („Forstinsekten" III, bl. 20).—

Wij twijfelen er niet aan dat de waarnemingen van dezen ervaren kenner der schadelijke woudinsekten volkomen juist zijn; echter alleen voor 't geval dat de vreterij nog niet zeer ernstig is. Hoewel RATZEBURG, in tegenstelling met de meeste andere Duitsche schrijvers, er op wijst, dat *turionana* wel degelijk vrij schadelijk in de bosschen kan zijn, zoo blijkt het toch dat hij nimmer eene zóó sterke vermeedering van *Retinia turionana* heeft waargenomen als die, waardoor in de laatste jaren onze jonge Nederlandsche dennenbosschen worden geteisterd.

Bleef het bij de beschadiging, door RATZEBURG beschreven, dan zou wel *soms* de regelmatige vorm van den boom verloren gaan; maar in vele gevallen zou toch van den onmiddellijk onder den uitgevreten eindknop staanden krans van knoppen, één zich sterker dan de anderen gaan ontwikkelen, zoodat deze later de plaats van de eindscheut zou innemen, waardoor de aan den boom veroorzaakte misvorming weer zou gaan vergroeien.

In al de door de dennenknoprups geteisterde bosschen, welke door ons werden bezocht, was het meer uitzondering dan regel, dat de onder den hoofdknop in een' krans geplaatste knoppen alle, of althans voor 't meerendeel, tot ontwikkeling kwamen. Het schijnt ons, althans bij *ernstige* beschadiging, regel, dat niet slechts de eindknoppen van den stam en die van de meeste takken uitgevreten worden, maar dat ook de krans van knoppen, die daaronder geplaatst zijn, te gronde gaan. Vooreerst wordt bij eene

sterke vermeerdering van *turionana* niet slechts aan de eindknoppen, maar ook aan vele der daaronder geplaatste knoppen, een eitje gelegd, zoodat ook de laatstbedoelde knoppen worden uitgevreten. Ten tweede gebeurt het dikwijls dat eene rups meer dan één' knop vernielt : eerst vreet zij bijv. den eindknop uit ; maar wanneer zij dezen reeds vóór het begin van het koude jaargetijde heeft leeggevreten, vestigt zij zich in een' tweeden knop, in welken zij overwintert. En eindelijk nog gebeurt het soms, dat knoppen, die zelven geene rups bevatten, maar waarvan de buren dat wèl doen, in 't voorjaar, in plaats van uit te groeien, verschrompelen en doodgaan ; immers de rupsjes verlaten soms tegen den winter den knop, waarin zij huisden, en gaan zich in 't boveneinde van den daaronder gelegen twijg een eindje invreten, zoodat door de vernieling van den top van dezen twijg sommige der knoppen geen voedende sappen genoeg kunnen ontvangen en dus moeten verschrompelen.

En zoo worden, daar gewoonlijk èn de eindknop èn de krans van knoppen daaronder, niet tot ontwikkeling komen, de normale groei en de normale vertakking van den twijg verhinderd. Maar nu brengen weldra de voedende stoffen, welke naar het bewuste twijgje stroomen, vele van de knoppen tot ontwikkeling, die zich tusschen elk tweetal bijéén staande naalden bevinden. Deze knoppen blijven in normale gevallen altijd rustend, en vormen dus geene takken. Aangezien het takje met vele naaldenparen is bezet, is er kans dat vele van dergelijke abnormale scheuten uitgroeien. « *Scheidentriebe* » noemen de Duitschers zulke scheuten, omdat zij binnen de *scheede*, welke elk tweetal naalden omsluit, gevormd worden. Men krijgt aldus aan de takjes, waarvan de eindknop werd uitgevreten, ophoopingen van 10 tot 20 of zelfs nog veel meer « Scheidentriebe », welke te zamen een bezemvormig lichaam vormen. (Men zie Pl. VI en VII. Beide platen zijn naar photographiën vervaardigd). Reeds op een' grooten afstand vallen die eigenaardige « *bezems* » in 't oog. Zulke dicht opéengedrongen scheuten hebben gewoonlijk weinig aanleg om in leven te blijven. Sommigen ervan sterven in 't volgende jaar af ; er gaan wel eens gansche, uit 20 en

meer « Scheidentriebe » bestaande bezems dood. (Van den op pl. VII afgebeelden bezem zijn de meeste takken reeds dood). Blijven zij allen of ook slechts voor een gedeelte, in leven, dan zitten zij elkaar te veel in den weg, dan dat een of meer ervan tot flinke ontwikkeling zouden kunnen geraken; dit laatste geschiedt slechts bij uitzondering.

Daar de « Scheidentriebe » meestal kort blijven, dragen zij vele dicht bij elkaar zittende naaldenparen; hier en daar ziet men wel eens drie naalden, in plaats van twee, binnen eene scheede samengevoegd. Zeer dikwijls ook zijn de naalden bijzonder breed en dik, ook wel herhaaldelijk heen en weer gebogen, in plaats van recht, zooals de normale naalden zijn.

De vorming van « Scheidentriebe », van drie naalden bijeen, en van naalden van meer dan gewone dikte en breedte, dat zijn al te gader verschijnselen, die zich bij den groven den vertoonen óók wel na de vreterij van andere insekten, zooals bijv. van de nonrups; het zijn verschijnselen, die worden in 't leven geroepen door plaatselijk aanvoer van te veel voedende stoffen. In het hier bedoelde geval zouden deze voedende stoffen hebben moeten dienen voor de ontwikkeling van forsche meischeuten uit den eindknop en de onmiddellijk daaronder geplaatste knoppen; nu dit ten gevolge van de *turionana*-beschadiging niet kan, worden zij gebruikt voor het tot ontwikkeling komen van knoppen, welke anders rustend waren gebleven, voor de vorming van abnormaal dikke naalden, enz.

Gedurende den winter zijn zoowel de uitgevreten eindknop als de krans van knoppen daar vlak onder, grijsachtig zwart van kleur en met hars bedekt. (Pl. V, fig. 2*d*, 2*e*).

Doorgaans sterven de aangetaste boompjes niet, maar zij blijven klein; zij vertoonen eene menigte bezems; en waar zij in de hoogte schieten, krijgt de boom toch niet een' hoofdstam, maar er gaan meer takken naar de hoogte. Bosschen, die door deze kwaal zijn aangetast, zijn daardoor reeds op een afstand herkenbaar. Vertoont zich de plaag in ergen graad, dan kan er nooit meer iets van het bosch te recht komen, ook zelfs wanneer de vermeerdering van het insekt door nader te noemen reden is opgehouden.

Alleen boompjes, die jaren achtereen telkens zoodanig worden aangetast, dat er bijkans geen knop gaaf blijft, beginnen ten slotte gebrek aan naalden te krijgen en sterven. De voorjarige twijgen van zulke boompjes verliezen reeds in den zomer hunne naalden, dat is dus meer dan een jaar te vroeg, en deze twijgen zelve verliezen hunne stevigheid : zij worden buitengewoon buigzaam en wankleurig.

Denneboompjes van 6-12 jarigen leeftijd zijn het meest vatbaar om door *turionana* te worden aangetast, hoewel iets jongere en iets oudere boomen ook wel te lijden hebben. Het meest vertoont de dennenknoprups zich op terreinen, waar de dennetjes van zeer verschillende grootte zijn ; die welke het meest boven de omgevende boompjes uitsteken, worden het eerst aangetast, en vormen middelpunten, vanwaar uit het kwaad zich in volgende jaren verder verbreidt. Vooral zijn dus blootgesteld aan de inwerking van het insekt, terreinen, waar ten gevolge van eene minder doelmatige behandeling van den bodem, ten gevolge van ongunstigen toestand van den grond of van andere oorzaken, op sommige plaatsen de groei der verschillende denneboompjes van het jonge bosch zeer ongelijkmatig is ; ook zulke terreinen, waar door de eene of andere oorzaak bij het zaaien een deel van het zaaisel mislukt is, zoodat men later met kluitdennen heeft moeten inboeten. — Toch worden ook jonge dennenbosschen geteisterd, waarvan de boomen regelmatig en allen gelijk zijn opgegroeid. —

Eene sterke vermeerdering van *Retinia turionana* is, even als eene sterke vermeedering van iedere andere soort van rupsen in de bosschen, altijd van *tijdelijken* aard. — Heeft zich in een bosch eenmaal eene rupsensoort vermeerderd, dan zullen de vele daaruit ontstaande vlinders — als de omstandigheden voor hen niet al te ongunstig zijn — in het volgende jaar eene weer talrijkere nakomelingschap opleveren ; in 't daarop volgende jaar zal het aantal rupsen alweer grooter zijn, enz. ; zoodat als er geene omstandigheden waren, die aan de vermeerdering paal en perk stelden, na enkele jaren alle boomen in het bedoelde bosch zouden vernield zijn. — Nu heeft echter iedere soort van rupsen hare specifieke parasieten, 't zij deze behooren tot

de bacteriën of tot de zwamsoorten, tot de sluipwerpen of de parasietvliegen. Deze parasieten hebben in 't algemeen een sterk voortplantingsvermogen, gewoonlijk sterker dan dat van het insekt, waarin zij parasiteeren. Is de hospes (d. i. het insekt, waarin de parasieten leven) in grooten getale aanwezig, dan is dit een gunstig moment voor hunne (der parasieten) vermeerdering, welke zonder dat de hospes in zoo grooten getale aanwezig was, nooit zóó krachtig kon zijn als het sterke voorttelingsvermogen der bedoelde parasieten zou kunnen meebrengen. Gewoonlijk hebben dan ook tegen het einde van het tweede, of in het derde, uiterlijk in het vierde jaar van de rupsenplaag, zich de parasieten zoodanig vermeerderd, dat dan ongeveer *alle* rupsen parasieten herbergen. Daarmee is natuurlijk het einde van de plaag gekomen.

In *Retinia turionona* nu parasiteeren verschillende soorten van sluipwespen, nl. *Glypta resinanae*, eene *Pimpla*-soort, *Tryphon impressus* en *Entondon turionum*. Deze sluipwespen nu leggen hare eieren in de rupsen, die bezig zijn de denneknoppen uit te hollen; de sluipwesplarven vreten eerst de reservestoffen en later ook de inwendige organen van de rups op en doen deze sterven. En zoo maken zij, doordat zij in ieder volgend jaar van de rupsenplaag zich sterker vermeerderen, dat na een zeker aantal jaren de plaag ophoudt. Voor zoover onze ervaring reikt, duurt eene *turionana*plaag in een bosch gewoonlijk ongeveer vier jaren; dan eindigt zij, omdat het insekt door sluipwespen wordt uitgeroeid; soms echter duurt zij langer.

Wij hebben achtereenvolgens in verschillende jaren verscheidene aangetaste bosschen bezocht, en wij namen herhaaldelijk waar, dat in bosschen, waar soms een vorig jaar de *turionana*-rupsen nog in grooten getale de denneknoppen bewoonden, een volgend jaar bijkans geene levende rups meer over was.

De sluipwesp, die het meest in de dennenknoprups parasiteert, is *Glypta resinanae Hrtg.*, welke ook wij in grooten getale zagen te voorschijn komen uit knoppen, die wij in 't voorjaar uit dennenbosschen hadden meege-

nomen, om er de vlindertjes uit op te kweeken [1]. Deze *Glypta resinanae* komt ongeveer ter zelfder tijde als volwassen insekt te voorschijn als het vlindertje *Retinia turionana*. De knoppen, waaruit later de bovengenoemde sluipwesp zal te voorschijn komen, zijn even als die, waaruit het vlindertje zal verschijnen, aan den top grijsachtig zwart van kleur, en aan hun' voet met hars bedekt; maar zij zijn inwendig minder sterk uitgevreten dan de laatsten, 't welk ook wel van zelf spreekt, omdat de door de sluipwesplarve bewoonde rups vroeger dan de gezonde, heeft opgehouden te eten. Verder vertoonen zulke knoppen, die door eene sluipwesplarve bewoond worden, ook eene opening, die de rups nog bij haar leven heeft gevreten, uit welke opening echter nooit eene bruine pophuid te voorschijn komt, zooals 't geval is met de knoppen, uit welke exemplaren van *R. turionana* zich ontwikkelen. Eindelijk willen wij even vermelden, dat de sluipwesplarve, als zij volwassen is, vóór hare verpopping de overschotjes (voornamelijk de huid) van de rups, waarin zij leefde, door de bovengenoemde opening naar buiten schuift; en dat zij vervolgens den binnenwand van den uitgevreten knop netjes met een fijn spinsel bekleedt.

IV. Leefwijze van *RETINIA BUOLIANA*, en schade, door dit insekt te weeg gebracht.

De dennenlotrups (*Retinia Buoliana*) is van alle *Retinia*'s de meest bekende en ook de meest verbreide; hoewel wij ons er van verzekerd houden, dat — althans in Nederland — vele beschadigingen van jonge dennenbosschen uitsluitend op rekening van *Buoliana* gesteld zijn, die in werkelijkheid hoofdzakelijk of uitsluitend door *turionana* werden veroorzaakt. De dennenlotrups is ver-

(1) Uit eene groote menigte aangetaste dennenknoppen, die in 't voorjaar 1897 in het pytopathologisch laboratorium Willie Commelin Scholten werden gehouden, kwamen 35 *turionana*-vlindertjes, 371 exemplaren van *Glypta resinanae* en 18 andere sluipwespen te voorschijn (alles tusschen 25 April en 29 Mei). Er bleken dus 92 % van de aangetaste knoppen geen *turionana* meer, maar eene sluipwesp te bevatten, zoodat veilig kon worden gezegd dat het gedeelte van het bosch, waar deze knoppen waren geplukt, het volgende jaar in 't geheel geene *turionana* rupsen meer zal bevatten.

breid over bijkans geheel Europa en verder nog over een gedeelte van Midden-Azië. Waar jonge dennenbosschen zijn, vliegt het dier als vlinder in Juli, soms reeds in het laatst van Juni, ook wel nog in Augustus. Hoewel het vlindertje door zijne zeer karakteristieke en sprekende kleuren (zie Pl. V, fig. 3) zeer gemakkelijk kan worden herkend, wordt het toch nog niet zoo heel licht ontdekt. Immers de vlindertjes vliegen zoo goed als uitsluitend bij avond ; over dag zitten zij met samengeslagen vleugels aan de rood- en witachtig geschubde meischeuten, en zijn dan moeilijk te vinden, daar op een' afstand de kleur van het vlindertje en die van het jonge lot zich ongeveer gelijk voordoen. — Het wijfje nu legt de eieren, ieder afzonderlijk, aan de voor 't volgende jaar bestemde knoppen. Het rupsje komt nog in het zelfde jaar uit en vreet zich in den knop in ; maar het groeit dan nog maar weinig en eet ook niet veel, zoodat het in den herfst en den daarop volgenden winter gewoonlijk niet wordt waargenomen, ofschoon de aangetaste knoppen dan reeds eenigszins eigenaardig bruin van kleur zijn. Ook zijn de aangetaste knoppen van den onder den eindknop geplaatsten krans door uitgevloeid hars en door spinsel met den eindknop verbonden ; de vreterij aan de aangetaste knoppen van den bovenbedoelden krans begint namelijk steeds van den binnenkant af. Is de eindknop zelf aangetast, dan wordt hij door hars en spinsel aan die knoppen van den daaronder geplaatsten krans verbonden, welke aan de zijde liggen waar de rups gevreten heeft. — Bij 't begin van het betere weer, in 't voorjaar, zet het rupsje zijne vreterij voort, die gewoonlijk nu pas in 't oog begint te vallen. Maar intusschen beginnen de knoppen tot scheuten of loten uit te groeien ; en de aangetaste knoppen, die trouwens alleen nog maar aan hunne basis een weinig aangevreten waren, groeien ook uit, en kunnen zich gewoonlijk in den aanvang eveneens behoorlijk ontwikkelen. Zij worden echter weldra door het rupsje aan de basis en wel aan de binnenzijde, nog iets meer uitgevreten, waardoor zij op de beschadigde plaats knikken.

Nu kan echter het resultaat van de vreterij al naar de omstandigheden zeer verschillend zijn.

Dikwijls worden die aangevreten loten zoo sterk beschadigd dat zij niet tot verdere ontwikkeling komen, maar verdrogen en ineenschrompelen. Soms gaan op deze wijze al de scheuten van een' krans verloren, daar niet alleen verschillende scheuten van zoo 'n krans door 't volwassen insekt van een eitje zijn voorzien, maar de rups ook van de eene scheut, die begint te verdrogen, in eene andere overgaat. Somwijlen zelfs strekt zich de vreterij uit tot in het hout, waarop de meischeut gezeten is.



Fig. I — De dennenlotrups (*Retinia Buoliana*) : een zittend vlindertje, nat. gr.; rups, pop en vlinder vergroot; een aangetast dennetakje, dat zich eerst neerwaarts heeft gebogen, en zich horizontaal blijft uitstrekken, maar aan den top weer opwaarts groeit.

Het meest opvallende verschijnsel, dat zich bij den aanval van *Retinia Buoliana* kan voordoen, is de zoogenoemde „*Waldhoorn*" -vorming. Wij spraken er reeds van dat de zich ontwikkelende scheuten, wanneer zij aan hare basis door het rupsje van binnen worden uitgevreten, op die plaats zwak worden en knikken of zich buigen. Wanneer echter weldra de vreterij ophoudt, dan beginnen deze scheuten vaak weer te groeien; daarbij richten zij haar uiteinde naar boven, zoodat het onderste gedeelte van de scheut, dat intusschen begint te verhouten, een' boog

vormt, die meer of minder sterk gekromd kan zijn, terwijl het uiteinde van het lot weer den loodrechten stand inneemt. (fig. 1).— Verlengt zich nu een volgend jaar de stam op normale wijze, dat blijft de boom wel is waar in 't vervolg, evenals een gezonde boom, gewoon doorgroeien, maar de stam behoudt zijn krom gebogen gedeelte, zijn' « Waldhoren », en krijgt dan nooit de waarde, die hij



Fig. 2. — « Waldhoren » vorming. (Naar NÖRDLINGER).



Fig. 3. — Twee « Waldhorens. boven elkaar gevormd, (1/16 der nat grootte) Naar eene teekening van H. NITSCHE.

anders zou hebben gehad. Althans voor masten, telegraafpalen enz., en voor 't vervaardigen van planken, zijn dergelijke stammen ongeschikt. — Iedereen is wel eens in de gelegenheid, boonenstaken met « Waldhorens » te zien. (Vergel. fig. 2). In fig. 3 is een stammetje afgebeeld, dat achtereenvolgens twee Waldhorens heeft gevormd.

De Waldhorens worden bij den verderen groei van den boom langzamerhand minder duidelijk, doordat aan de holle (concave) zijde de boom meer in de dikte groeit dan aan de bolle (convexe) zijde. PFEIL « (Kritische Blätter ». VII, I, bl. 55 enz.) zegt dat zulke Waldhorens, wanneer de boomen eenen leeftijd van 50 tot 60 jaar hebben bereikt, op die wijze geheel verdwenen kunnen zijn. Maar ook wanneer uitwendig van de beschadiging weinig of niets meer te zien is, kan men haar nog altijd inwendig, aan het eigenaardige verloop der houtvezels, herkennen.

Soms ontstaat een « Waldhoren » uit eene zijscheut, die aan hare basis is uitgevreten. Wanneer nl. de hoofdscheut door eene dennenlotrups tot afsterven is gebracht, kan eene van den daaronder geplaatsten krans van scheuten, nadat zij eerst aan de basis was uitgevreten en daardoor neerwaarts geknikt was, zich in den vorm van een' boog opheffen, en aldus de plaats van de gestorven hoofdscheut innemen.

Het gebeurt soms dat verschillende scheuten, die uit één' en denzelfden krans van knoppen ontstaan zijn, aan hare basis zijn aangevreten, daardoor naar beneden knikken en later met haar uiteinde weer naar boven groeien. Dan ontstaan er eenige Waldhorens bij elkaar, terwijl het met de regelmatige verlenging van den stam gedaan is.

Wanneer *alle* scheuten, die uit de knoppen van een' en denzelfden krans ontstaan, aan hare basis worden uitgevreten, en dientengevolge waldhorenvormig uitgroeien, dan krijgt men eene zeer eigenaardige vertakking. (zie fig. 4).

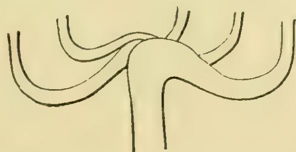


Fig. 4. — Alle takken van een' krans zijn waldhorenvormig uitgegroeid. (Naar NÖRDLINGER).

Zeiden wij boven, dat de waldhorenvorming het meest opvallende verschijnsel bij den aanval der dennenlotrups is, daaruit leide men vooral niet af dat bij iedere

vreterij van dit insekt « waldhorens » worden gevormd. Integendeel. Wij zijn het geheel eens met ALTUM en met JUDEICH en NITSCHE, waar zij de veel gehuldigde meening bestrijden, alsof nu juist *altijd* waldhorens zouden worden gevormd bij de vreterij van *Retinia Buoliana*. Zeer dikwijls sterven vele van de aan hare basis aangevreten scheuten, nog vóor ze begonnen zijn flink houtig te worden. (zie bl. 107). Wanneer nu aan den top van een' stam of een takje zoowel de eindscheut als ook de daaronder in een' krans geplaatste loten gestorven zijn, dan komen dikwijls aan de onmiddelijk daaronder gezeten takjes de knoppen tusschen de twee naalden van eene scheede tot ontwikkeling; en zoo ontstaan er, bij plaatselijk al te sterken aanvoer van voedende stoffen, verscheiden zoogenoemde « *Scheidentriebe* » (vgl. bl. 101), die dikwijls met elkaar zoogenoemde « *bezems* » vormen. Ook ziet men aan deze eene menigte abnormaal gevormde naalden, bijv. bijzonder breede en dikke, soms ook heen en weer gebogene. Kortom de door *Buoliana* geteisterde jonge bosschen kunnen er uitzien ongeveer alsof zij door *turionana* waren bedorven (zie Pl. VI en VII en bl. 99-103). En zoo kan men soms de vreterij van deze twee soorten van bladrollers met elkander verwarren. — Vaak ook komt de vreterij van de beide soorten door elkaar voor. Waldhorenvorming is echter bij *turionana* steeds uitgesloten, en wel omdat altijd de rups de knoppen vernielt vóór deze zijn begonnen, tot scheuten of loten uit te groeien.

Volgens onze ervaring moet de ernstige beschadiging, waardoor onze jonge 6-12 jarige dennenbosschen maar al te vaak voor goed bedorven worden, altijd in hoofdzaken aan de dennenknoprups *(turionana)* worden toegeschreven, en speelt de dennenlotrups (*Buoliana*) daarbij doorgaans eene meer ondergeschikte rol. Toch hebben de ervaringen der laatste jaren ons geleerd dat *Buoliana* hier te lande volstrekt niet zonder beteekenis is; bepaaldelijk zagen wij bosschen, die eerst door *turionana* waren geteisterd, nadat deze plaag was geeindigd of terwijl zij aan 't afnemen was, op vrij ernstige wijze door *Buoliana* aangetast. Dit was bijv. het geval in bosschen onder Apeldoorn en onder Bakel.

Dat *Buoliana* zeer veel schade kan teweeg brengen, is trouwens bekend. Reeds Ratzeburg haalt daarvan (« Forstinsekten » II. bl. 206) eenige sprekende bewijzen aan. Hij maakt er tevens op opmerkzaam, hoe soms de plaag zich alleen ernstig vertoonde op terreinen, waar de dennetjes onder min gunstige omstandigheden verkeerden, terwijl zij daarentegen geheel of bijkans geheel ontbrak in die lokaliteiten, welke het gedijen van den denneboom begunstigden. — Maar alhoewel het wel van zelf spreekt, dat op een' goeden bodem en onder overigens gunstige omstandigheden de boompjes eerder het vermogen hebben om de kwaal te boven te komen of althans zich zoover te herstellen, dat er althans nog *iets* van terecht komt, — *ontbreken* doet toch *Buoliana* zelfs niet op de voor dennenkultuur meest gunstige terreinen. Judeich en Nitsche halen daarvan een sprekend voorbeeld aan (« Lehrbuch der Mitteleuropäischen Forstinsektenkunde », bl. 1006 en 1007): « Dat niet slechts jonge dennen, die op een' armen bodem kwijnen en een kommerlijk leven leiden, door *Retinia Buoliana* worden aangetast, maar dat dit insekt ook gezonde jonge dennen, die tot dusver zeer voordeelig groeiden, niet verschoont, leerde ons voor kort eene vreterij op het Koninklijk Saksisch « Staatsforstrevier » Pillnitz. Daar werd in 1883-1885, vooral in sterke mate in 1884, een 30 Hektaren groot dennenbosch van het jaar 1878 aangetast; dit bosch was toen op een' zeer goeden grond van het vroegere « Kammergut » Graupe, dus op een terrein van de eerste klasse (I Bonität), aangelegd, en had tot dusver zelfs een' voorbeeldigen groei. De vreterij nam daar zoo snel toe, dat reeds in 1884 bijkans geen enkele scheut verschoond was gebleven, zoodat bestrijding geheel onmogelijk was, en het jonge bosch er in de volgende jaren geheel kwijnend en ineengedrongen uitzag, terwijl ook waldhorens in menigte te vinden waren. Intusschen heeft later dit jonge bosch, ten gevolge van den bijzonder goeden grond en van de verder zeer gunstige omstandigheden, zich zoodanig hersteld, dat het althans zoo lang kon blijven staan tot de stammetjes bruikbaar waren ».

Wij willen hier nog vermelden dat de dennenlotrups voorkomt, behalve aan den gewonen groven den, aan

Weymouthspijn (*Pinus strobus*), zeepijn (*Pinus Pinaster*), aan *Pinus laricio* en aan verscheidene andere *Pinus*-soorten; niet aan naaldboomen, die tot een ander geslacht behooren, zooals spar en zilverspar.

Ten slotte laten wij hier volgen een lijstje van de sluipwespsoorten, die Ratzeburg uit de dennenlotrups heeft opgekweekt: *Ischius obscurator*, *Perilitus dilutus*, *Campoplex albidus*, *C. difformis*, *C. lineolatus*, *Cremastus interruptor*, *Glypta flavolineata*, *Lissonota Buolianae*, *L. robusta*, *Pachymerus vulnerator*, *Pezomachus agilis*. *Pimpla Buolianae*, *P. examinator*, *P. planata*, *P. sagax*, *P. turionellae*, *P. variegata*, *Entodon turionum*, *Pteromalus brevicornis*.

V. Leefwijze van *RETINIA RESINELLA*, en schade, door dit insekt teweeg gebracht.

Reeds in de inleiding gaven wij aan, in welke punten de leefwijze van de harsbuilrups (*R. resinella*) van die der drie voorgaande soorten verschilt.

Het vlindertje wordt reeds in Mei aangetroffen. Voor het eierleggen zoekt het wijfje, evenals dat van de drie vorige soorten, jonge dennen uit, hoewel het toch ook nog wel oudere dennetjes daarvoor gebruikt dan die, waaraan de drie vorige soorten hare schadelijke werking uitoefenen. Het eitje wordt verder *niet* als dat van deze andere soorten, aan knoppen (eindknop of krans van knoppen daaronder), maar aan het twijgje onmiddellijk *onder* de knoppen gelegd. Het jonge rupsje vreet zich door de schors en het hout van het voorjarige twijgje heen tot in het merg. De door het insekt teweeg gebrachte verwonding heeft eene voortdurende uitstrooming van hars tengevolge, welke echter eerst ongeveer tegen Juli zichtbaar wordt, en welke zich tegen 't einde van het jaar als een harsbuil ter grootte van eene erwt voordoet. Dat deze harsuitvloeing niet te wijten is aan eene vreterij in de knoppen op het einde van het twijgje, zooals bij de harsuitvloeiingen, die *turionana* en *Buolionana* veroorzaken, maar aan eene vreterij in het twijgje zelf, — dit blijkt daaruit, dat er tusschen den krans van knoppen en het harsbuiltje, in den tijd, waarin dit laatste zichtbaar wordt (fig. 5), nog altijd

eenige paren naalden staan. In 't volgende voorjaar, na de overwintering, wordt de vreterij voortgezet, en de harsuitstrooming wordt ook sterker : de harsbuil wordt grooter en bereikt den vorm en de afmeting van eene kers, is echter langwerpig van vorm ; de kleur is vuilwit. Langzamerhand wordt hij nog iets grooter. (fig. 6). — Het gedeelte, 't welk het vorige jaar ontstaan is, is van het nieuwe, meer omvangrijke gedeelte meestal door eene kleine insnoering gescheiden. In den beginne hangt de harsbuil slechts aan den eenen kant van den aangetasten twijg ; en ook als zij langzamerhand grooter wordt, strekt zij zich er toch hoogstens voor ²/₃ gedeelte om heen



Fig. 5. — Eenjarige galbuil aan den groven den, veroorzaakt door *Retinia resinella* (Nat. gr). Naar RATZEBURG.



Fig. 6. — Tweejarige gal aan den groven den, opengesneden. (Nat. gr). Naar RATZEBURG.

uit, want inmiddels is ook de twijg zelf meer dan normaal in omvang toegenomen. Verwijdert men, als de vreterij in haar begin verkeert, den harsbuil, dan ontdekt men op de plaats waar deze zat, in den twijg niets anders dan eene groeve, die natuurlijk door het rupsje is uitgevreten, en die vlak naast het bruinachtig geworden merg van het

twijgje zich uitstrekt. Maar verwijdert men den harsbuil in het tweede jaar van zijn bestaan, dan blijkt dat niet slechts deze groeve wijder is en dieper uitgevreten ; maar de twijg is aan de niet aangetaste zijde in meerdere of mindere mate, soms vrij sterk, in omvang toegenomen ; dit schijnt echter niet het gevolg te zijn van eene van de rups uitgaande galvormende werking, maar uitsluitend te worden veroorzaakt door den gestoorden sapomloop in den twijg. — In den harsbuil vindt men, behalve de holte, in welke zich de rups ophoudt, een of een paar gangen, waarin eene menigte bruine, korrelige uitwerpselen aanwezig zijn, zoodat deze gangen uitsluitend als privaat schijnen te dienen. Verder treft men in het twijgje, dat door den harsbuil wordt bedekt, nog eenige dwarsgangen aan, die naar verschillende deelen van het opgezwollen deel des twijgs leiden. In een buil van het tweede jaar zijn het merg en het daaraan grenzende hout geheel opgevreten. De gedeelten van den harsbuil, welke in twee opeenvolgende jaren ontstaan zijn, zijn gewoonlijk door eenen wand van elkaar gescheiden. — Tot dusver was de harsbuil week, vooral in 't begin van het tweede voorjaar. Tegen 't einde van dit jaar begint het rupsje langzamerhand minder actief te worden ; en te gelijk houdt de harsbuil op zich te vergrooten : hij wordt dan tevens hard en broos. Gewoonlijk overwintert het insekt nog eens als rups en gaat het eerst in 't volgende voorjaar tot verpopping over ; bij uitzondering geschiedt ook wel de verpopping reeds vóór den winter. Het insekt leeft dus voluit twee jaren. In Mei of Juni van het eerste jaar leeft het als volwassen insekt ; dan worden ook de eieren gelegd ; de daaruit te voorschijn komende rupsjes leven als zoodanig in het eerste jaar van af Juni tot einde December ; ook in het geheele tweede jaar leven zij als rupsen ; in het derde jaar gewoonlijk even zoo tot in 't laatst van Maart ; van 't einde van Maart tot in Mei leven zij als pop ; daarna als volwassen vlinder (zie boven).

De harsbuilrups tast alleen dennen (*Pinus)* aan, nooit sparren (*Picea* noch *Abies*) ; van de dennen, naar het schijnt, slechts den groven den (*Pinus sylvestris*) en den

kruipden (*Pinus Pumilio*), welke laatste voor Nederland van geenerlei beteekenis is.

« Het gevolg van de vreterij — zeggen JUDEICH en NITSCHE — is meestal slechts eene kleine opzwelling van den tak onder de plaats, waar gevreten is. De knoppen (eindknop en kransknoppen), die aan 't uiteinde van den aangetasten twijg staan, ontwikkelen zich gewoonlijk verder, zoodat de tweejarige harsbuil aan de voorjarige scheut komt te staan. Soms echter, bij sterke beschadiging, sterven deze knoppen. Daar echter gewoonlijk slechts worden aangetast de zijscheuten van jonge dennen, die op slechten bodem een kommerlijk bestaan leiden, en verder alleen soms nog de zijtakken van andere dennen, zoo is de vreterij meestal zonder eenig belang, wanneer geen andere omstandigheden er bij komen, zooals droogte en de inwerking van nog andere insekten. Anders is het, wanneer ook de scheut, die in de hoogte gaat, wordt aangetast, zooals ALTUM van een jong dennenbosch in het Eberswalder woud bericht. Ook in de Pruisische « Oberförsterei » Grünhaus (« Regierungsbezirk » Stettin) is — volgens ALTUM — eens eene erstige vreterij voorgekomen, die zorg verwekte omdat de duinstreken van die boschafdeeling (« Revier ») er door werden geteisterd. Wel komt in de literatuur een werkelijk schrikbarend bericht voor omtrent de schade, die deze rups van 1826 tot 1827 in de Hannoversche boschdistricten Freren, Lingen en Fürstenau moet hebben teweeg gebracht, welke schade zich uitstrekte over een gebied van 5000 Morgen, en die zoo groot was, dat op enkele plaatsen aan het afbranden der jonge bosschen werd gedacht ; maar het schijnt dat hier — zooals reeds Ratzeburg aangeeft — eene gelijktijdige vreterij van *Buoliana* en eene verwarring tusschen deze laatste soort en *resinella* in 't spel zijn. Ernstige berichten uit lateren tijd zijn niet voorhanden.

« Waar eene belangrijke vreterij mocht voorkomen, kan men men in het tweede kalenderjaar van deze vreterij de gallen afsnijden en vernielen (door verbranding bijv.). Vóór Mei van het derde kalenderjaar moet het bijeenzamelen geëindigd zijn. Dit geschiedde bij gelegenheid van de vreterij in 't Hannoversche, waar de gallen zooveel

voorkwamen, dat ieder der daarvoor aangestelde personen, er per dag een Scheffel verzamelde. (0.184 Scheffel = 1 hektoliter). —

Wij zelven hadden de gelegenheid, eene beschadiging op vrij groote schaal, door de gewoonlijk vrij onschuldige harsbuilrups teweeggebracht, op te nemen. Dit was in de bosschen van de gemeente Rucphen in Noord-Brabant. Van de 95 hektaren jong dennenbosch, toebehoorende aan de bovengenoemde gemeente, bleek verreweg het grootste gedeelte absoluut waardeloos te zijn, ten gevolge van beschadiging door *Retinia's;* in enkele gedeelten der bosschen was *R. turionana* de hoofdschuldige, hoewel ook *resinella* er op groote schaal werd aangetroffen; maar verreweg het grootste gedeelte der bedoelde bosschen was door *R. resinella* en wel uitsluitend door dit insekt, vernield.

De beschadiging had inderdaad op zeer groote schaal plaats gehad. Aan een enkel boompje nog niet van manshoogte kon men honderden harsbuilen tellen, en ver over de duizend plekken, waar een harsbuil had gezeten. Dat onder deze omstandigheden de boompjes bijkans niet groeiden en geheel misvormd werden, spreekt wel van zelf.

Wat toch gebeurt er wanneer zich aan een twijgje een *resinella*- harsbuil bevindt? Òf de knoppen, die aan 't eind van dit twijgje staan, komen niet tot verdere ontwikkeling en sterven; òf zij groeien wèl uit, maar dan vormen zij twijgjes, die in hunnen groei in meerdere of mindere mate beperkt blijven. — De dennetjes van de Rucphensche bosschen waren nu blijkbaar reeds in hunne prille jeugd door het insekt aangetast; vele takken waren in 't geheel niet tot ontwikkeling gekomen, van daar dat de boompjes een zeer typisch voorkomen hadden; zij zagen er met hun gering aantal, onregelmatig geplaatste takken zeer ijl uit. Daarbij kwam dat sommige van de takjes, die voorheen een' harsbuil droegen, uiterst kort waren gebleven. Wij telden op een takje van nog geen 1 ½ dM. lengte niet minder dan zes restes van harsbuilen; daar nu altijd zoo'n harsbuil onmiddelijk onder den eindknop ontstaat, en dus aan ieder in een zeker jaar gevormd twijgje slechts één

enkele harsbuil kan zitten, moest dit twijgje met zes overblijfselen van harsbuilen op zijn minst zes jaren oud zijn. Een twijgje van zes jaar oud was dus nog geen 1 ½ dM. lang!

Het Ruephensche terrein, waarop de door de harsbuilenrups geteisterde dennen stonden, was zeer ongelijk: op sommige plaatsen hooger, op andere lager. Nu waren de dennen op hoogeren zoowel als op lageren grond met groote kwantiteiten harsbuilen en litteekens dicht bezet. Maar zeer duidelijk viel in 't oog dat op de hoogere terreinen de dennen veel minder hadden geleden ; dáár hadden de boomen blijkbaar meer weerstandsvermogen, omdat zij er beter groeiden. Op eenige plaatsen was de grond, vóór 't aanleggen van het dennenbosch, zoodanig bewerkt, dat van afstand tot afstand greppels aanwezig waren ; op zulke plaatsen, waar de waterafvoer meer regelmatig dan elders kon plaatsgrijpen, was ook de stand merkbaar beter. Uit een en ander was duidelijk dat de drogere ligging de dennen althans eenigszins vrijwaart tegen *resinella*schade, omdat de dennen er beter voortwillen, en dus meer kans hebben, aan de beschadiging te ontgroeien.

Ten slotte moge volgen de opgave (naar Ratzeburg) der soorten van sluipwepen, die in de harsbuilrups zich kunnen ontwikkelen : *Aphidius inclusus*, *Rogas interstitialis*, *Glypta resinanae*, eene *Lissonota* soort, *Pimpla diluta*, *P. flavipes*, *P. linearis*, *P. orbitalis*, *P. punctula*, *P. sagax*, *P. scanica*, *P. strobilorum*, *P. variegata*, *Tryphon calcator*, *T. integrator*, *Entedon geniculatus*, *Platygaster mucron*, *Pteromalus guttula*, *Torymus resinanae*.

VI. Maatregelen te nemen tegen schade, door *RETINIA'S* in de jonge dennenbosschen veroorzaakt.

Blijkens het bovenstaande, heeft men in Nederland doorgaans in de eerste plaats de dennenknoprups (*R. turionana*) te bestrijden, in enkele gevallen de harsbuilrups (*R. resinella*) of de dennenlotrups (*R. Buoliana*).

R. duplana schijnt hier te lande nooit in zoodanig aantal in de dennenbosschen aanwezig te zijn, dat van bestrijding sprake zou behoeven te wezen.

Wanneer men tot de ontdekking komt dat een of ander jong dennenbosch door eene *Retinia*soort is geteisterd, is het eerste wat men dient te weten, of in het bosch werkelijk de vijand nog aanwezig is.

Immers het gebeurt nog maar al te vaak dat de eigenaar of rentmeester eigenlijk eerst goed bemerkt dat er iets aan het jonge dennenbosch hapert, wanneer de *Retinia*beschadiging reeds een twee, drie of viertal jaren heeft geduurd. En dan kan het zijn dat de parasieten van dit insekt zich reeds zoo sterk vermeerderd hebben, dat de *Retinia* zelve weder werd uitgeroeid.

Reeds bij de behandeling van de leefwijze van *Retinia turionana* werd gewezen op de krachtige bestrijding der vermeerdering van dit insekt door sluipwespen. Nu spreekt het wel van zelf, dat waar reeds deze medestrijders in onzen kamp tegen schadelijke insekten de *Retinia* uit onze jonge bosschen deden verdwijnen, er geen kwestie meer kan zijn van bestrijding der *Retinia* zelve, maar wel van het zooveel mogelijk doen verdwijnen van de *gevolgen* der door haar uitgeoefende vreterij.

Verscheiden ons bekende bosschen verkeeren in dezen toestand; met andere echter was dit nog niet het geval. —

Waar nu de rupsjes nog aanwezig zijn en het bosch teisteren, is zeer zeker een der werkzaamste middelen, dat men de knoppen en de scheuten, zoolang zij nog door rupsjes bewoond zijn, afbreekt en vernietigt. Het spreekt evenwel van zelf dat dit het gemakkelijkst gaat en dat de resultaten het best zijn, wanneer de plaag nog in haar begin is en tot bepaalde gedeelten van het bosch beperkt, dat het des te moeilijker is en des te minder resultaten oplevert, naarmate zij reeds langer duurt en zich meer verbreid heeft. —

Uit dien hoofde zijn dan ook de ervaringen, die men hier en daar opgedaan heeft met het verdelgen der rupsjes door ze te vangen, zoo uiteenloopend en heeft de een wèl resultaten gehad, de ander hoegenaamd geene, zoodat zijne kosten niet beloond zijn.

Daar ook wij eenige ervaringen hebben opgedaan omtrent het verdelgen van rupsjes op deze wijze, wenschen wij die in het kort nader te bespreken. — Vooraf zij even-

wel gezegd dat de boven vermelde bestrijdingswijze al naar de soort, die men wil bestrijden, in verschillende tijden des jaars dient te worden toegepast.

Om de *duplana*rupsjes te vernielen, moet men in 't voorjaar de in haar bovenste gedeelte uitgevreten loten afbreken; in den winter bevatten de knoppen nog geen rupsje. — Van *Buoliana* is wel reeds in den winter het ruspje in de knoppen aanwezig, maar daar het vóór den winter niets of zoo goed als niets vreet, kan men het eerst in 't voorjaar ontdekken, zoodat ook eerst in dit jaargetijde de bestrijding van de rupsjes door het afbreken der aangetaste loten kan geschieden. — Van *turionana* grijpt de vreterij reeds vóór den winter plaats; men kan de door eene rups bewoonde knoppen gewoonlijk duidelijk van de anderen onderscheiden (zie bl. 99, Plaat V, fig. 2*d* en 2*e*) en hier gaat het dus best, deze knoppen reeds in den herfst te laten afbreken en in een' zak te werpen. — Vervolgens worden al de afgebroken knoppen verbrand, zoodat ook de daarin aanwezige rupsjes den dood vinden. Later, in den winter, heeft de rups doorgaans den eigenlijken knop verlaten en heeft zij zich ingeboord in den top van het twijgje, onmiddelijk daaronder. Bij 't afbreken van den knop zou men dus nu niet het rupsje meer verwijderen, al is het ook waarschijnlijk, dat dit dier door deze operatie zoodanig van zijn natuurlijke bedekking wordt beroofd en aan de winterkoude blootgesteld, dat het in de meeste gevallen op de plaats zelve toch zal sterven. Om echter in dezen zekerder te gaan en geen gevaar te loopen, dat er rupsjes in leven blijven, is het voor de bestrijding der dennenknoprups in den winter waarschijnlijk het best, personen door de aangetaste bosschen te laten gaan, die eene stevige bakerspeld of een' dunnen spijker door de aangetaste knoppen heen tot in het boveneinde van het twijgje steken, opdat op deze wijze de rups op de plaats zelve worde gedood. — Ook wanneer het seizoen reeds ver gevorderd is, wanneer de rupsjes zich reeds beginnen te verpoppen, kan men met succès nog tot de bestrijding overgaan, bepaaldelijk wanneer men te doen heeft met exemplaren in bosschen, die reeds in sterke mate zijn aangetast. Dan ontbreekt in den regel een forsche eindknop en vindt men

kransen van kleinere knoppen, waaruit het moeilijk is de aangetaste te onderscheiden van de gezonde; maar beginnen in het voorjaar de gezonde knoppen te werken, zoo ziet men direct welke knoppen zijn uitgevreten, en worden deze dan met inachtneming van het bovengezegde uitgebroken en vervolgens verbrand.

Het spreekt van zelf dat het vangen slechts zoolang nut heeft, als de poppen nog niet tot vlinder zijn geworden.

Boven werd er reeds op gewezen, dat dikwerf, en soms misschien ook niet ten onrechte, beweerd wordt, dat het vangen van *Retinia*'s op de aangeduide wijze moeilijk uitvoerbaar is en dat de kosten aan een en ander verbonden te hoog zijn.

Het goede resultaat van het vangen hangt evenwel alleen en uitsluitend af van den tijd, waarop men er mede begint, d. w. z. van den omvang, dien de plaag dan reeds heeft verkregen.

Het volgende zijn wij in staat hieromtrent uit onze ervaring mede te deelen:

Op eene groote ontginning in Noord-Brabant te Bakel, werd voor eenige jaren plotseling de knoprups ontdekt in de bosschen van 5 à 12 jaren. De plaag had door de vrij groote uitgestrektheid, die met ééne houtsoort van éénen en den zelfden leeftijd beplant was, zich zoo snel uitgebreid, dat van vangen over de geheele uitgestrektheid der aangetaste bosschen geen sprake meer was. Direct aan die ± 12 jarige sterk aangetaste bossschen grensde een ± 3 jarige beplanting, welke eene uitgestrektheid van ± 60 H. A. had, zoodat het te voorzien was dat de plaag zich successievelijk ook over deze beplanting zoude uitstrekken, indien geen krasse maatregelen werden genomen; want in die jonge beplanting waren reeds vele knoppen aangetast.

Besloten werd het ± 10 à 12 jarige bosch, grenzende aan de jonge beplanting, nauwkeurig te doen nazoeken door eenige jongens onder toezicht van een vertrouwd arbeider, terwijl ook de jonge beplanting zelve werd onderzocht.

In het eerste jaar werd voor nazoeken en uitbreken der door 't insekt bewoonde knoppen uitgegeven een bedrag van *f.* 122,25 over 16 H. A. oude beplanting, terwijl aan de jonge beplanting groot 60 H. A. een bedrag van *f.* 82,00 werd besteed.

Reeds in het eerste jaar kon men de gunstige gevolgen van het uitzoeken bespeuren, en wel vooral in de oude bosschen, die voor meer dan 50 % zich herstelden.

In het daaraanvolgende jaar werd de bovenbeschreven handelwijze nogmaals herhaald en werd over de geheele uitgestrektheid daarvoor uitgegeven een bedrag van *f.* 118,25.

Uit gegevens blijkt dat voor het vangen der *turionana* was besteed voor de oude beplanting ± *f.* 7,70 per H. A. en voor de jonge beplanting respectievelijk *f.* 1,30 en *f.* 2,00 per H. A.

De resultaten zijn over het algemeen gunstig geweest, daar in de jonge beplantingen hoegenaamd geen knoprupsen meer voorkomen; terwijl ten bewijze dat ook in de oude beplanting het wegzoeken goed gewerkt had, moge gelden dat de niet doorzochte perceelen van denzelfden leeftijd moesten verbrand worden, terwijl het doorzochte bosch zich grootendeels herstelde en er weder flinke topscheuten worden gemaakt, waarvan de knoppen niet meer worden aangetast.

Ware het vangen niet geschied, zoo zouden ongetwijfeld de 60 H. A. jonge beplantingen voor een groot gedeelte ten offer gevallen zijn aan de rupsjes; want hoe waar het ook is, dat slecht groeiende bosschen meer te lijden hebben van de plaag dan goed groeiende, ook krachtige boompjes worden aangetast en ten slotte vernietigd.

Nu is die beplanting geheel behouden en is ook aan de verdere uitbreiding der plaag door zulk een krachtig ingrijpen zooveel mogelijk paal en perk gesteld; — althans wanneer nu niet de *turionana*-beschadiging door eene *Buoliana*beschadiging wordt opgevolgd (zie bl. 110). Wij zagen dit een paar malen geschieden; dat het regel is, zouden wij niet durven beweren.

Welke krachtige medestrijders wij ook hebben in de sluipwespen, men vergete niet dat die sluipwespen eerst

dan in grooten getale worden aangetroffen als de grootste schade reeds door het bosch is geleden.

Een ander werkzaam middel om de Retinia's en in het bijzonder weder de knoprupsen te bestrijden, is het weghakken van sterk aangetaste boompjes, die een zekeren voorsprong hebben boven de anderen.

Vooral is dit het geval bij bosschen, die gezaaid zijn. Gewoonlijk toch ziet men dat gezaaide bosschen zich niet altijd even regelmatig ontwikkelen, en dat enkele grootere planten, 't zij deze als opslag gebleven zijn, 't zij dat zij krachtiger groeien, verre boven de andere uitsteken, in den regel eerder aangetast worden door Retinia's dan andere. Gewoonlijk zijn alle knoppen van zulke boompjes aangetast en breidt zich van uit die boompjes de plaag over de omgeving uit.

Het wegnemen van deze boomen is derhalve aan te bevelen, omdat men daardoor tal van insekten vernietigt. Het bezwaar tegen zoodanige handelwijze is des te minder, omdat die voorloopers ook later bepaald nadeelig zijn in bosschen. Zij dooden door hunne uitgebreide kroon de omstaande beplanting, zoodat op de plaats waar later zes à zeven boomen moesten staan, slechts één boom aangetroffen wordt. Hier geldt evenwel ook weder, niet te dralen; men zorge er voor dat men *tijdig* die boomen verwijdert. Heeft zich de kwaal reeds in de omstaande regelmatige beplanting uitgebreid, dan heeft dit middel als zoodanig weinig succes meer. Wel worden door het weghakken dan nog bepaalde centra van besmetting weggenomen, maar als voorbehoedmiddel heeft het geen nut meer. De rupsjes toch zijn dan reeds in ontelbare massa's in de knoppen van de jongere beplanting aanwezig.

Het zal natuurlijk overbodig zijn er op te wijzen, dat dit weghakken steeds moet geschieden in den winter en dat de aangetaste boomen òf verbrand òf wel onder zoodanige voorwaarden te gelde moeten gemaakt worden, dat de rupsjes, die in de knoppen huizen, vernietigd worden. —

Is een bosch in ergen graad door Retinia's aangetast en als 't ware geheel geruïneerd, zoodat het zich laat

aanzien dat er niet alleen niets van terecht zal kunnen komen, doch ook de jonge culturen in de nabijheid zouden kunnen aangetast worden, — zoo is zeer zeker het beste het te verbranden.

In een dergelijk geval verkeeren vele bosschen op de Veluwe en in Noord-Brabant, die door de *R. turionana* totaal waren vernietigd, terwijl de op bl. 116 aangehaalde bosschen te Rucphen door *R. resinella* waren verwoest. — Bepaaldelijk is er veel vóór, zulke perceelen bosch, die toch zijn opgegeven, af te branden, wanneer men daarmede tevens wegneemt een centrum van besmetting voor andere bosschen.

Zulke bosschen met hunne geheel of gedeeltelijk afgestorven toppen, met hunne eigenaardige, in allerlei vormen voorkomende dennen, blijven steeds een goede kweekplaats voor schadelijke insekten, van waaruit telkens aan de omliggende bosschen schade wordt toegebracht.

Niet genoeg kunnen wij daarom aanbevelen, geene bijzondere kosten meer aan dergelijke bosschen te besteden : en dit des te meer naarmate de bodem slechter en dientengevolge de groei en het reproductievermogen geringer is. —

Het spreekt voorts van zelf dat het verbranden moet geschieden op een' drogen dag in het vroege voorjaar, Februari-Maart, nadat men van de bevoegde autoriteit de noodige vergunning daartoe heeft verkregen. —

Wenscht men het bosch op stam te verbranden, zoo is het natuurlijk gewenscht, door het weghakken van een' flinken, breeden strook rondom het te verbranden bosch, de naburige jonge bosschen, zoo die er zijn, voor het vuur te beschermen.

Voorts houde men rekening met den geschikten wind, en zorge er voor, voldoend personeel bij de hand te hebben om tijdig het vuur te kunnen blusschen.

Is de ligging van het bosch te gevaarlijk met het oog op de in de nabijheid staande bosschen, zoo doet men beter, het bosch eerst te hakken, de stammetjes aan hoopen te plaatsen en deze daarna te verbranden. De asch kan dan met succes voor bemesting van kweekerij of voor de nieuwe kultuur gebruikt worden. —

Hoe te handelen met dennenbosschen die veel van *Retinia's* en wel speciaal van de *resinella* of *turionana* hebben te lijden gehad, doch niet zoodanig zijn geruïneerd, dat zij geheel hopeloos zijn?

Men kan moeilijk algemeene regels stellen, waarnaar in elk bijzonder geval zou kunnen gehandeld worden.

Veel hangt in dezen van den bodem af. Bij eene even sterke beschadiging herstellen zich de dennen op eene voor hen gunstige standplaats beter en spoediger, dan wanneer zij op voor hen ongunstige standplaatsen groeien.

De grove den is een boom, die, hoe weinig eischen hij ook overigens aan den bodem stelt, ten opzichte van de physische gesteldheid van dezen veeleischend mag worden genoemd. Bepaaldelijk geldt dit ten opzichte van het grondwater. Voor eene gebrekkige waterlossing, voor stagneerend grondwater, zijn de wortels van den groven den uiterst gevoelig. —

Gaan wij de oorzaken na, waaraan de minder gunstige groei van dennenbosschen in Nederland in den regel is toe te schrijven, dan kunnen wij die gevoegelijk in drie punten samenvatten:

1e onvoldoende bewerking van den bodem bij ondoorlatende gronden en bij onvruchtbare loodkleurige, zandlagen;

2e gebrekkige waterlossing op lage gronden en

3e armoede van den bodem, 't zij deze is ontstaan door telkens opeenvolgende generaties dennen te planten, ofwel door dat de bodem van nature arm is (fijnkorrelig wit zand). —

Hoewel de hierbovengenoemde gevallen in bijna elke streek van Nederland, waar dennenteelt bestaat, worden aangetroffen, valt toch meer in het bijzonder op te merken dat in Drente, Overijsel, en het Oostelijk gedeelte van Gelderland en Noord-Brabant, die onder sub *1* en *2* bedoeld, het meest voorkomen.

De gronden, welke in deze streken voor de kultuur van grove dennen worden bestemd, zijn, behoudens enkele uitzonderingen (heuvels en zandverstuivingen), laag gelegen heidevelden, die meerendeels moeten bewerkt worden

met ploeg of spade. Soms zijn die terreinen geaccidenteerd en moeten de lage kommen ontwaterd worden.

Deels uit het oogpunt van kosten, deels uit eene zekere gewoonte, wordt aan de ontwatering niet altijd de noodige zorg besteed. — In de eerste jaren ziet men betrekkelijk weinig verschil in groei; maar zoodra zijn niet de dennen eenige jaren oud, of er is een merkbaar verschil in stand te bespeuren tusschen hoogere en lagere gedeelten van het bosch. Komt er een jaar met hoogen waterstand, zoodat de voortdurende drooglegging niet geregeld kan geschieden, zoo staat de groei plotseling stil. Dergelijke plekken zijn als 't ware dorado's voor insekten en de *Retinia* laat zich dan ook niet onbetuigd. — Eenmaal in kwijnenden toestand gebracht, herstellen zich de bosschen moeilijk meer, de plaag breidt zich steeds uit en de eertijds goede beplanting biedt een allerjammerlijkst tooneel aan. — Merkwaardig is het om dan te zien hoe de strijd om het bestaan wordt gevoerd De hooger gelegen plekken, waar geen oorzaken aanwezig waren voor een kwijnen der dennen, groeien door, zij lijden minder; de lagere plekken worden dikwijls totaal verwoest, indien niet tijdig de reddende hand wordt uitgestoken om te helpen wat nog te helpen is. —

In zulke gevallen is een rationeele drooglegging, gepaard aan eene doelmatige bestrijding der insekten, een *indirect* en *direct* bestrijden dus, noodzakelijk. — Wordt het bosch in betere conditie gebracht, zoo kunnen die maatregelen van groot nut zijn, en de reeds gedeeltelijk aangetaste bosschen worden niet zelden van een' wissen ondergang gered. — Men lette dus, waar men bosschen op lagere gronden aanlegt, steeds op eene zorgvuldige drooglegging. Stagneerend water moet worden vermeden, althans tot op eene zoodanige diepte, dat de wortels van den groven den er geen hinder van hebben.

Men bedenke dat bij een' krachtigen groei de bosschen over het algemeen beter bestand zijn tegen de aanvallen van hunne vijanden.

Is op de lagere gronden de gebrekkige afloop van het water dikwijls de indirecte oorzaak dat de bosschen door Retinia's geteisterd worden, op hoogere gronden zijn het

veelal oerbanken of grintlagen, die ten gevolge hebben dat de dennen kwijnen en deze daardoor blootgesteld zijn aan den aanval dezer schadelijke insekten. — Zoo bezocht een onzer te Schaarsbergen een door *Retinia* sterk geteisterd bosch. Er bevond zich daar namelijk onder de humuslaag eerst eene weinig doorlatende witte zand- en grintlaag, die ten slotte overging in eene vaste oerbank. Hierdoor verkeerden de dennen in een' ongustigen toestand:

1e door eene gebrekkige toetreding van de lucht,

2e doordat in tijden van droogte gebrek en in tijden van regen overmaat van water aanwezig was, waardoor de fijnere vertakkingen van de wortels moeten afsterven en tot rotting overgaan of verharsen. —

Weer op andere andere plaatsen heeft men den bodem op eene onvoldoende diepte bewerkt. In zoodanige gevallen ontwikkelt zich de beplanting aanvankelijk krachtig; zoodra evenwel de wortels op den niet bewerkten ondoorlatenden grond komen, zoo stuiten zij plotseling, rotten of verharsen, en het is met den groei van het bosch gedaan. —

Op andere plekken zijn het soms onvruchtbare loodkleurige zandlagen, die bij de bewerking niet zijn gemengd met de andere betere grondlagen, en heeft dit tengevolge dat de dennen tijdelijk stilstaan, tot dat zij met hunne wortels door die laag zijn heengedrongen. Zijn zij nu gedurende dien stilstand in groei aan de aanvallen van de rupsen blootgesteld, dan bezitten zij weinig weerstandsvermogen en raken dikwijls aan het kwijnen.

Of, en zoo ja hoe, er in deze gevallen verbetering in den toestand van het bosch is te brengen, valt moeilijk in het algemeen te zeggen, omdat de vraag rijst of het wel de moeite waard is kosten te maken, indien het bosch reeds zooveel geleden heeft. Doch waar dit mogelijk en uitvoerbaar is, doet men het best om te trachten de ondoordringbare oerlaag, indien deze althans niet te dik is, aan de inwerking van de buitenlucht bloot te stellen, 't zij door er gaten in te boren, 't zij door op bepaalde afstanden slooten te maken. Die slooten moeten natuurlijk zoo diep zijn dat zij de oerlaag geheel doorsnijden.

Na verloop van eenige jaren bemerkt men dat de bank aan weerszijden van de sloot verweert. De wortels kunnen dan in de diepere aardlagen indringen, de sterke afwisseling tusschen kurkdroge en overmatig natte grond wordt opgeheven en de voorwaarden voor den groei van dergelijke bosschen worden beter. —

Wij vermeenen evenwel met nadruk te moeten herhalen, dat dergelijke middelen steeds slechts hulpmiddelen zijn, en dat men bij het toepassen daarvan dient uit te gaan van de wetenschap of het bosch die moeiten en kosten nog loont.

Schuilt het kwaad op lagere doorlatende gronden in een' gebrekkigen afloop van het water, zoo is dikwijls met geringe kosten die kwaal te verhelpen; op gronden met voor wortels ondoordringbare lagen is slechts zelden verbetering aan te brengen. —

Ook op van nature arme gronden, waar in korte omloopen het hout telkens als mijnhout wordt verkocht, ziet men jongere kulturen dikwijls sterk door de *turionana* of *resinella* geteisterd. Het weerstandsvermogen dier beplantingen is natuurlijkerwijze zeer gering, *omdat de herhaalde teelt van éène zelfde houtsoort, gepaard aan het wegharken van strooisel en ruigte, den bodem te zeer heeft uitgeput.* Dat zulke beplantingen een kwijnend bestaan moeten leiden, spreekt wel van zelf, en zijn er, voor zooverre ons bekend, dan ook geen middelen om den groei dier bosschen te verbeteren. — In zulke gevallen moet men reeds bij den aanleg van het bosch anders te werk gaan en trachten door andere middelen een' beteren, gezonden opstand te verkrijgen.

Omtrent de wijze waarop men volgens onze meening in dezen heeft te werk te gaan, hopen wij beneden nader met een enkel woord terug te komen. —

De *Retinia's* hebben zich hier te lande in de laatste jaren zeer sterk vermeerderd, en zich over eene groote uitgestrektheid verbreid.

Vooral geldt dit voor *R. turionana*. Bepaaldelijk mag de grondeigenaar, die in nabijheid van aangetaste bosschen heidevelden door boschaanleg wil ontginnen, met dit insekt wel rekening houden en er op bedacht zijn, door

alle middelen de toekomst van zijne bosschen zooveel mogelijk te verzekeren. Wij zouden niet met zooveel nadruk op dit punt wijzen, indien de waarnemingen, die wij sinds eenige jaren omtrent de schade, door de *Retinia's* aangericht aan de dennenbosschen in ons land, ons niet tot die overtuiging gebracht hadden. —

Beschouwen wij het Zuidelijk gedeelte van de Veluwe, waar honderden Hektaren jong bosch door deze plaag geteisterd zijn en worden, gaan wij voorts na hoe ook in Overijsel en in Noord-Brabant uitgestrekte bosschen in dezelfde omstandigheden verkeeren, zoo rijst de vraag, waaraan die ontzachelijke verspreiding van dit insekt moet worden toegeschreven.

Die vraag is des te meer gerechtvaardigd, omdat men somtijds enkele plaatsen aantreft, waar de jonge kulturen niet aangetast zijn en men ook van schade, door die insekten teweeggebracht, weinig weet. Wel ziet een nauwkeurig opmerker, dat ook op zulke terreinen eenige knoppen zijn aangetast, dat enkele hoofdscheuten de sporen vertoonen dat er *Retinia's* zijn, maar van eenige ernstige schade, zooals die elders is waar te nemen, is geen sprake.

En toch is er geen enkele reden om aan te nemen, dat op die plaatsen de *Retinia's* niet zouden kunnen voorkomen, ware het niet dat in zulke gevallen in den regel is te constateeren dat de voorwaarden voor hunne krachtige vermeerdering dáár niet gevonden worden.

Ons bestek gedoogt niet die voorwaarden uitvoerig te vermelden, maar toch komt het ons wenschelijk voor op enkele der omstandigheden, die hierbij in aanmerking komen, te wijzen.

De geologische toestand van onzen bodem heeft ten gevolge dat in ons land groote uitgestrektheden grond worden gevonden, die meerendeels slechts voor boschbouw geschikt zijn. Was de kwaliteit dier gronden zoodanig dat de bodem ook geëigend was om hem, behalve met den groven den, ook met die houtsoorten te beplanten, welke meer eischen aan den bodem stellen, zoo zou onze boschbouwstatitiek andere cijfers vertoonen en niet leeren dat bijna de helft van de geheele uitgestrektheid der in

Nederland aanwezige losschen uit naaldhout (grove den) bestaan. (1)

Telken jare nu worden op de diluviale gronden groote uitgestrektheden dennenbosch aangelegd, zoo door zaaiing als door planting.

Die aanleg geschiedt in het klein, wanneer men te doen heeft met oudere ontginningen, waar alleen de herbosschingen noodig zijn; maar de uitgestrektheden worden grooter, wanneer men woeste gronden beplant.

Daardoor wordt aan bepaalde insektensoorten op eene beperkte plaats veel voedsel verschaft, zoodat zij zich krachtig kunnen vermenigvuldigen. — De voorwaarden waaronder deze vermeerdering kan geschieden, worden dientengevolge in Nederland zooveel mogelijk in de hand gewerkt.

Hoewel hiermede nu niet gezegd is dat het gevolg van groote ontginningen steeds zal zijn het te voorschijn roepen van schadelijke insekten, zoo moet toch niet uit het oog worden verloren dat het in hooge mate onze aandacht verdient met het bovenvermelde feit rekening te houden. Eene belangrijke zaak is in dezen ook of de aanleg der bosschen intensief of extensief geschiedt, d. w. z, of de aanleg geschiedt op de meest doeltreffende wijze, zoodat men verzekerd is dat de groei der bosschen goed zal zijn, of wel dat men zonder met plaatselijke afwijkingen in den bodem rekening te houden, het terrein

(1) **HOUTTEELT IN NEDERLAND IN 1895.**

PROVINCIËN	Opgaand loofhout H. A.	Dennenbosch H. A.	Eiken-akkermaalshout H. A.	Hakhout schaarhout, elzen enz. H. A.	Griend- en Waardenhout. H. A	Hout. Boschgrond, totaal H. A.
Groningen	540	395	156	302	3	1.296
Friesland	309	1.127	856	5.110	60	7.462
Drenthe	1.347	4.675	2.790	1.770	11	10.593
Overijsel	3.062	6.844	5.840	1.508	361	17.615
Gelderland	12.386	31.889	18.976	7.099	2.983	73.333
Utrecht	2.400	6.474	2.875	1.935	1.618	15.302
Noord-Holland	1.368	292	1.001	3.117	333	6.111
Zuid-Holland	392	183	431	4.120	4.411	9.537
Zeeland	294	227	112	944	»	1.577
Noord-Brabant	4.328	36.436	2.468	11.027	3.643	57.902
Limburg	3.540	18.703	1.279	6.333	1.007	30.862
Nederland	29.966	107.145	36.784	14.265	14.430	231.590

eenvoudig bezaait. — Vooral in het laatste geval is men in dit opzicht in ongunstiger conditie, omdat er wellicht gedeelten zijn, van welke men vooruit weet dat zij minder zullen groeien. Dergelijke terreinen, wij hebben het reeds opgemerkt, zijn veelal brandpunten van waaruit zich de plaag verspreidt. Zij zijn zeer gunstig voor de vermeerdering van insekten, omdat deze telkens weder een nieuwen vooraad voedsel vinden. [1]

Geheel andere toestanden troffen wij dan ook steeds aan op die plaatsen, waar de *Retinia's* zich niet hadden genesteld. Daar vonden wij dat er afwisseling bestond in de opeenvolging der leeftijden en afwisseling in de houtsoorten. Zulke bosschen bieden geen gunstige gelegenheid voor eene sterke vermeerdering van de insekten.

Hoewel het onze bedoeling nu niet is is om met de uiteenzetting van deze punten te willen zeggen, dat het beslist af te keuren is, bosschen in regelmatige opvolging en van betrekkelijk groote uitgestrektheid aan te leggen, om de eenvoudige reden dat dit in ons land wel niet goed anders mogelijk is, en vooral niet bij het in kultuur brengen van groote heidevelden, — zoo wenschten wij niet te min nogmaals met nadruk op het aldus ontstaande gevaar te wijzen.

Men moet er rekening mede houden en *hij die steeds voortgaat zonder nadenken groote aaneengesloten heidevelden met éene houtsoort te beplanten, stelt zich bloot aan groote gevaren, die des te grooter worden, naarmate de omstandigheden, waaronder hij werkt, ongunstiger zijn.*

Wij bevelen daarom zéér aan, zooveel mogelijk afwisseling te brengen in den aanleg, door het aanplanten van loofhout tusschen de grove-dennenbosschen.

Al heeft zoo'n bosch niet altijd een schitterende toekomst, men beschouwe het dan als een maatregel van bescherming voor de grootere dennenboschbeplanting: deze zal er bij winnen. —

Men streve er voorts naar, zoo mogelijk eenige afwisseling te brengen in de opeenvolging van den ouderdom,

---

(1) Of onder zoodanige omstandigheden ook zelfs de sluipwespen in staat zijn, om den vijand uit te roeien, blijft de vraag.

zoodat niet overal het 2 jarige bosch gevolgd wordt door het 3 jarige enz. —

Van hoeveel belang het is, ruime strooken of singels van loofhout te planten, zoodat niet te groote oppervlakten van één leeftijd aansluiten, is maar al te goed bekend ; en men vergete ook hierbij niet, dat ook uit andere oogpunten de boven omschreven maatregelen nuttig zijn. —

De vraag is voorts geopperd of het wenschelijk is om op die plekken, waar de schade door *Retinia's* aangericht, zoodanigen omvang heeft verkregen, geen grove dennen meer aan te planten, en zijne toevlucht te nemen tot eene andere houtsoort.

In de eerste plaats doet zich de vraag voor, welke naaldhoutsoorten den groven den zouden kunnen vervangen. Liefst geene naaldboomen van het geslacht *Pinus*, daar deze als nauwe verwanten van den groven den, waarschijnlijk kans zullen hebben, wanneer zij ergens in 't groot worden aangekweekt, óók de prooi te worden van *Retinia's*. — Verschillende *Retinia*soorten tasten reeds nu *Pinus Pinaster* en *P. Strobus* aan (zie boven). Bovendien groeit de eerstgenoemde (de zeeden) hier te lande op den duur niet best, en *Pinus Strobus* (de Weijmouthspijn) wordt in de laatste jaren hier te lande zoodanig door de roest (*Peridermium Strobi*) aangetast, dat reeds om die reden de teelt van dezen boom in 't groot niet wenschelijk schijnt. — Voor bebossching van terreinen, waar men wegens de *Retinia*verwoestingen, liever vooreerst geen grove dennen weer teelt, zou vervolgens de fijne spar (*Picea excelsa*) in aanmerking kunnen komen. Maar deze houtsoort groeit over het algemeen in Nederland niet best : de hooge heidegronden passen haar niet. De spar vormt bij ons slechts op enkele lage heidegronden goed groeiende bosschen, zooals in Drente, waar deze boom het dikwerf beter doet dan de grove den.

Ook onder het loofhout vinden wij geen geschikten remplaçant van den groven den voor de teelt in het groot op onze gronden; hoezeer wij er ook van overtuigd zijn dat meerder loofhout nuttig zoude zijn.

Volgens onze meening bestaat er weinig kans om tot andere betere soorten zijn toevlucht te kunnen nemen.

Wij achten dit echter ook niet zoo noodzakelijk, mits men zich slechts duidelijk rekenschap geve van de toestanden, waaronder men verkeert. — Raadzaam zal het evenwel zijn wanneer men groote beschadigingen in de omgeving voorkomen, de bebossching behoedzaam uit te voeren, en te trachten door het aanplanten van loofhout op geschikte gronden, door het rationeel bewerken van den bodem, en vooral door tijdig het kwaad in een jong bosch te bestrijden, den ondergang van zijne bosschen te voorkomen. —

Ten slotte nog een enkel woord omtrent den aanleg van bosschen op terreinen, die door voortgezette teelt van dennen en soms ook door strooiselharken, zoodanig zijn uitgeput, dat men een' redelijken groei niet meer kan verwachten.

In zulke gevallen wordt niet alleen een slecht gewas te méér verkregen, doch bezitten de dennen ook weinig weerstandsvermogen, zoodat zij eenmaal ten offer gevallen aan *Retinia's*, daardoor dikwijls geheel te gronde gericht worden. De kwaal schuilt hier in de armoede van den bodem. Slechts door toevoeging van eene bemesting bij den aanleg van het bosch kan hier verbetering gebracht worden. De bemesting kan geschieden òf met kunstmest òf door groenebemesting òf door beide bemestingswijzen. Groene bemesting geschiedt het best door verbouw van gele lupinen. Dit gewas vormt evenals de meeste vlinderbloemige planten aan zijne wortels knolletjes, in welke de bacteriën huizen, die de oorzaak zijn, dat de planten ook uit de lucht vrije stikstof kunnen opnemen (wat andere planten en ook vlinderbloemigen zonder die knolletjes niet kunnen doen), zoodat de teelt van dergelijke gewassen voor groene bemesting den grond met stikstofhoudende plantenvoedingsstoffen verrijkt. — Nu zijn in de meeste bodems die bacteriën, welke de knolletjes bij vlinderbloemige gewassen doen ontstaan, wel aanwezig; waar zij niet zijn en waar de lupinen enz. dus geen knolletjes vormen, kan men de bewuste bacteriën brengen door den grond daarmee te enten. Men brengt slechts wat grond van een terrein, b. v. bouwland of ook wel slootaarde, waar de bacteriën

blijkens de vorming van knolletjes aan de lupinenwortels, wel aanwezig zijn, op den bacteriënloozen (« sterielen ») grond. Ten einde een goed gewas lupinen te verkrijgen, is het raadzaam, een zoodanig terrein in het najaar te bemesten, bijv. met 400 Kg. Kaïniet en circa 300 à 400 K. G. Thomasphosphaat. De lupinen worden gezaaid in April of Mei. Men neemt hiervoor eene hoeveelheid van circa 80 à 100 K. G, per H. A. Is de bodem niet te zeer verarmd, zoo kan men reeds in het daaropvolgende jaar de dennen planten; op sterk verarmden grond zal het aanbeveling verdienen nog een jaar vol te houden. — In de Belgische Kempen wordt deze wijze van herplanting van grove dennenbosschen reeds sinds jaren met goed succes toegepast. In Nederland heeft men nog weinig in deze richting gedaan, ofschoon ons ook voorbeelden bekend zijn waar men, zij het dan op eene eenigszins andere wijze, tot hetzelfde doel komt.

Zoo is o. a. de Heer van Nispen op het landgoed Stillewalde bij Zevenaar, sinds eenige jaren bezig zijne uitgeputte boschgronden te verbeteren door na bemesting met compost, seradella (ook een peulvrucht) te zaaien. Na de seradella werd rogge gezaaid, zoodat de kosten, aan de verbetering van den bodem besteed, voor een groot deel weder gedekt worden. —

Ook het gebruik van kunstmest alléén kan bij de betrekkelijk geringe hoeveelheden, die men daarvan noodig heeft, gunstig werken. Vooral geldt dit voor die plekken en bosschen, waar de dennen slecht voort willen. Worden deze slechte plekken b. v. met circa 200 à 400 K. G. Thomasphosphaat per H. A. bemest, zoo ziet men de dennen zich krachtig ontwikkelen. Dergelijke plekken zijn in bijna elke ontginning van eenigen omvang te vinden; en beter dan jaren en jaren in te boeten, is het, door toevoeging van wat hulpmest zulke gedeelten vooruit te helpen, zonder dat dit tot groote uitgaven aanleiding behoeft te geven.

VERKLARING DER PLATEN.

Plaat V.

1. *Retinia resinella* (Vlinder van de harsbuilrups).

1a. Harsbuilrups.

2. *Retinia turionana* (Vlinder van de dennenknoprups).

2a. id., zittend; natuurlijke grootte.

2b. Dennenknoprups.

2c. Pop van de dennenknoprups.

2d. Top van een dennetje, aangetast door de dennenknoprups. De knoppen zijn zwartachtig, en er is veel harsuitstorting. Twee knoppen en het twijgje zijn doorgesneden: in den eenen knop ziet men de zeer donker gekleurde pop van *R. turionana.*

2e. Top van een dennetje, waarvan alle knoppen zijn aangetast door de dennenknoprups. De knoppen zijn donker gekleurd en vertoonen hars uitvloeiing.

3. *Retinia Buoliana* (Vlinder van de dennenlotrups).

3a. Dennenlotrups.

3b. Pop van de dennenlotrups, van ter zijde gezien.

3c. Pop van de dennenlotrups, van de buikzijde gezien.

4. *Retinia duplana.*

4a. Pop van *Retinia duplana.*

Alle figuren, behalve 2a, 2d en 2e, zijn vergroot. De streepjes duiden de natuurlijke grootte aan.

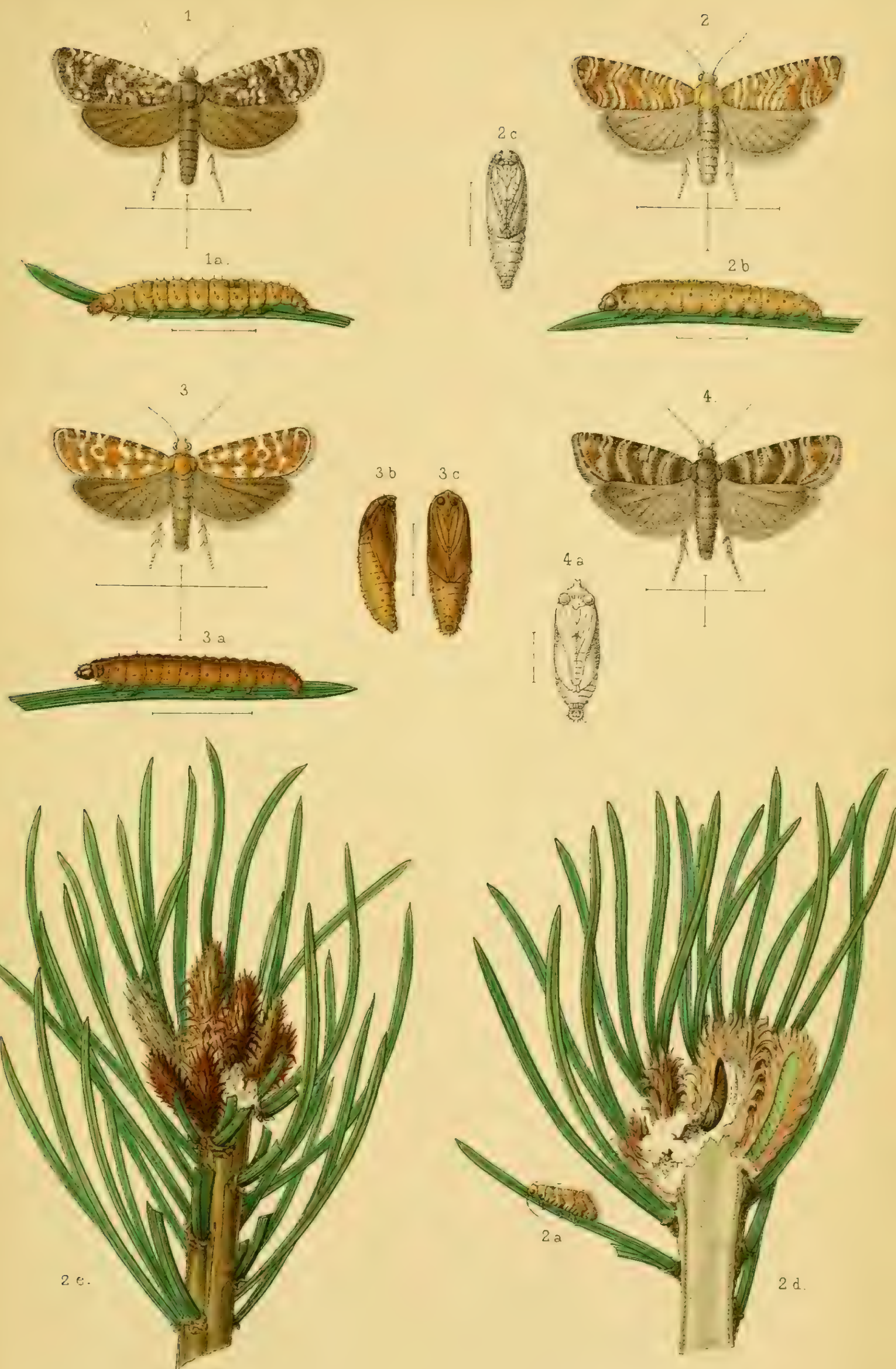
Plaat VI.

Top van een' den, sedert eenige jaren door de dennenlotrups aangetast. Bezemvorming.

Plaat VII.

Top van een' den, die vroeger verscheiden jaren lang door de dennenlotrups werd aangetast. Sterke ophooping van scheuten («Scheidentriebe»), die echter voor een gedeelte weer gestorven zijn. Enkele van de jongere scheuten zijn aan hare basis geknikt, neerwaarts gebogen; deze zijn aangetast door de dennenlotrups (*Retinia Buoliana*).

Plaat VI en VII zijn vervaardigd naar op onzen last genomen photographiën. —



B. Wienker del. P. W. M. Trap imp. A. J. Wendel sculps.





Phytopathologisch Laboratorium WILLIE COMMELIN SCHOLTEN te Amsterdam

EN

Kruidkundig Genootschap DODONAEA te Gent.

Tijdschrift over Plantenziekten

ONDER REDACTIE VAN

Dr J. RITZEMA BOS & G. STAES.

3e JAARGANG — 5e AFLEVERING. 1 December 1897.

DE MIEREN.

Tot de belangwekkendste groepen van de insectenwereld behooren de bijen en de mieren, zoowel door haar leven in gezelschappen als door het buitengewoon vernuft, dat zij in velerlei omstandigheden aan den dag leggen. Beide insectenfamiliën behooren tot de Vliesvleugeligen of Hymenoptera, zooals overigens ook de wespen, graafwespen, sluipwespen, enz.

Bijen en mieren leveren voor den mensch rechtstreeks practisch belang op, dat echter van zeer verschillenden aard is bij de twee groepen : immers, niet alleen de gewone honigbij, maar ook de meeste in het wild levende bijen, dienen als zeer nuttige dieren aangezien te worden; zij spelen bij de bevruchting van een aantal gekweekte gewassen een zeer belangrijke rol, b. v. door kruisbevruchting teweeg te brengen, en de honigbij levert ons daarenboven was en honig ; — de mieren daarentegen zijn wel is waar onder sommige omstandigheden nuttig, maar het door haar teweeggebrachte nut is van een gansch anderen aard dan dat van de bijen ; zeer vaak echter worden de mieren in tuinen en bosschen schadelijk en in de meeste gevallen is hare tegenwoordigheid voor den mensch lastig en onaangenaam.

Alvorens echter over het nut en de schade der mieren uitvoeriger te handelen, kan het, meenen wij, zijn nut hebben hier een korte schets van de levenswijze dezer kleine dieren te geven.

De mieren hebben een ronden kop, die knievormig gebogen sprieten draagt en veelal van zeer krachtige kaken is voorzien; door een tamelijk smal borststuk (thorax) wordt de kop aan het breedere achterlijf verbonden; dit borststuk of borst bestaat uit drie deelen, die gemakkelijk te onderscheiden zijn : de voorborst, de middenborst en de achterborst. —

De eerste ring of de eerste twee ringen van het achterlijf zijn echter zoo dun, dat zij als het ware een *steeltje* vormen tusschen het borststuk en het achterlijf. Is dit steeltje samengesteld uit twee ringen, dan zijn deze beide knopvormig verdikt.

Niet alle mieren bezitten een angel : bij de mannetjes komt deze niet voor en in onze streken zijn alleen de (vruchtbare en onvruchtbare) wijfjes van die soorten, waarvan het achterlijfsteeltje uit twee ringen bestaat, met een giftblaas en *tevens met een angel* gewapend, terwijl bij de soorten, waar dit achterlijfsteeltje uit slechts een ring gevormd is, alleen eene eenigzins grootere giftblaas aanwezig is. — In de beide gevallen bevat de giftblaas een bijtend vocht, nl. m i e r e n z u u r, dat door een bijzondere inrichting naar buiten kan worden gedreven. —

De mierensoorten die van een angel voorzien zijn, gebruiken dit wapen om wonden toe te brengen, en om tevens een druppeltje gift in de wonde te doen overgaan. De soorten die van een angel verstoken zijn, trachten door middel van hare sterke bovenkaken een kleine wonde te maken; de mier buigt vervolgens het achterlijf, onder het borststuk door, naar voren toe en stort een kleine hoeveelheid mierenzuur in de wonde; of wel gebruikt de mier het giftige vocht om zich op afstand te verdedigen door het naar haren vijand te spuiten : TASCHENBERG vermeldt dat hij werkmieren van *Formica rufa* het mierenzuur tot 60 centimeter hoog zag spuiten, — ongetwijfeld een aanzienlijken afstand voor zulk een klein dier.

Sommige mierensoorten, zooals b. v. de r o o d e b o s c h m i e r (*Formica rufa*) bouwen nesten boven den grond; daartoe brengen zij dennennaalden, kleine twijgjes, afgebeten halmpjes of bladeren gras, enz. tot een hoop



Fig. 1. Roode mier, (Tweemaal natuurlijke grootte).

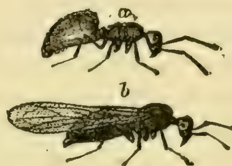


Fig. 2. Gele mier. *a*. werkmier,— *b*. mannetje (tweemaal natuurlijke grootte).

bijeen; in een dergelijk nest treft men een groot aantal kamers en een nog veel grooter aantal gangen aan, die allen in elkander loopen. — Andere soorten maken hare nesten onder den grond en graven daartoe gangen en kamers in de aarde, waarbij zij de uitgegraven aarddeeltjes met hare kaken naar buiten dragen; aldus ontstaan kleine heuveltjes. — Nog andere soorten leven in de stammen van oude boomen, die zij in alle richtingen doorboren en waarin zij aldus gangen en kamers graven. In het eenvoudigste geval dient een spleet in den grond of in een muur tot woning en bij een aantal soorten verschilt het nest naar gelang van de omstandigheden.

Sommige soorten sluiten de openingen harer nesten toe, hetzij 's nachts, hetzij wanneer regen op handen is.

Onder de bewoners van een mierennest onderscheidt men m a n n e t j e s, w i j f j e s en onvolkomen ontwikkelde, onvruchtbare wijfjes, die men w e r k m i e r e n noemt. — Bij sommige soorten zijn er zelfs tweeërhande onvruchtbare wijfjes, nl. de e i g e n l i j k e w e r k m i e r e n met een kleinen kop en de zoogenaamde s o l d a t e n, die zich door een grooten kop onderscheiden en met de verdediging van het nest zijn gelast. — De mannetjes en de wijfjes hebben

vier vliezige, weinig geaderde vleugels : de voorvleugels zijn groot en op de middenborst ingeplant; de achtervleugels zijn kleiner en worden door de achterborst gedragen; de werkmieren en de soldaten bezitten daarentegen geen vleugels.

Wat men in onze streken vliegmieren, vliegende mieren, mieren met vleugels, enz. noemt, zijn dus geen afzonderlijke soorten, maar alleen de geslachtelijke individuën van gewone mierensoorten.

Meestal komen de gevleugelde individuën eerst in den zomer of zelfs in den nazomer voor den dag; in buitengewone omstandigheden kan zulks echter ook vroeger plaats hebben; wij zijn dit jaar in de gelegenheid geweest bij 't einde van Mei reeds talrijke gevleugelde mieren in een druivenkas, die gedurende den winter verwarmd was geweest, aan te treffen. — Nagenoeg het heele jaar door zijn echter wel enkele ongevleugelde *vruchtbare* wijfjes in het nest aanwezig. —

Wanneer in den zomer de gevleugelde mannetjes en wijfjes volkomen ontwikkeld zijn, verlaten zij, op een warmen, zonnigen dag, het nest; zij verheffen zich in de lucht en een aantal onder hen paren in de onmiddellijke nabijheid van hunne woning; daarna laten de bevruchte wijfjes zich op den grond vallen en rukken zelf hare vleugels af of worden met geweld er van beroofd, indien toevallig werkmieren ter plaatse aanwezig zijn; vervolgens worden die wijfjes terug naar het nest gesleept. — Het is niet zeer moeilijk dergelijke vleugelloos geworden wijfjes van de immer vleugellooze werkmieren te onderscheiden : Bij de eerste blijven dikwijls nog stompjes van de afgerukte vleugels over; in ieder geval is bij haar de middenborst (waaraan de groote vleugels vastzaten) veel meer ontwikkeld dan de voorborst, terwijl bij de werkmieren het tegenovergestelde gevonden wordt. — Wanneer de wijfjes eieren hebben gelegd, worden zij door de werkmieren buiten de woning gedreven, waar zij alsdan de prooi worden van insectenetende vogelen, of van honger en koude omkomen.

De meeste gevleugelde individuën verwijderen zich echter veel verder van hun nest; zij stijgen in groote,

dikwijls uit verscheidene nesten voortkomende zwermen hoog in de lucht en hier grijpen nu talrijke paringen plaats, zoodat daarbij vaak kruising tusschen individuën uit verschillende nesten plaats heeft. —

Onder anderen in Zuid-Duitschland ([1]) worden dikwijls zwermen waargenomen, die uit duizende millioenen gevleugelde mieren bestaan en op wolken gelijken waardoor de lucht verduisterd wordt; bij stil weder zweven dergelijke zwermen als rookzuilen boven torenspitsen en bergtoppen. — Aldus kan men verklaren hoe het komt dat soms op een bepaalde plaats millioenen mieren uit de lucht vallen, zoodat men met recht van een m i e r e n r e g e n kan spreken. — « De aldus uitgezwermde mieren keeren nooit naar haar nest terug; de mannetjes worden de prooi van vogels en andere insectenetende dieren; de bevruchte wijfjes vallen op den grond en rukken zich nu de vleugels uit; voor zooveel zij aan de vervolgingen van hare vijanden ontkomen, kunnen zij, ieder voor zich, een nieuw nest aanleggen. Dit werd reeds door de klassieke waarnemingen van HUBER vastgesteld, en in de laatste jaren door BLOCHMANN op nieuw onderzocht en bevestigd ». ([1])

De eieren der mieren zijn slechts 1 millimeter groot, langwerpig en bleek gekleurd. De larven, die er uit voortspruiten zijn pootloos, witachtig, licht behaard en hebben geen oogen. De larven der werkmieren zijn kleiner dan die welke aan mannetjes het aanzijn zullen geven, terwijl de larven der toekomende wijfjes de grootste zijn.— De larven worden door de werkmieren gevoed met stoffen, welke deze zelf uitbraken en welke vooral rijk aan suiker zijn; de larven worden ook door de werkmieren gereinigd, verdedigd en bij warm weder naar buiten gedragen om ze aan de zonnestralen bloot te stellen. Komt dan verandering in het weder, dreigt b. v. regen, dan worden de larven in allerijl binnen gehaald. — Na eenigen tijd houdt de voeding op en de larve verandert in een pop, waaruit later dan het volkomen insect te voorschijn treedt. — Ook de poppen worden door de werkmieren met dezelfde toewijding ver-

---

(1) *Lehrbuch der Mitteleuropäischen Forstinsektenkunde* von Dr J. T. C. RATZEBURG. in vollständiger Umarbeitung herausgegeben von Dr J. F. JUDEICH und Dr H. NITSCHE; bl. 713.

zorgd en zelfs de mannetjes en wijfjes, die hoegenaamd geen huiswerk te verrichten hebben en slechts voor de vermenigvuldiging van het ras moeten zorg dragen, worden veelal door de werkmieren gevoed en gereinigd.

De poppen vertoonen verschillen al naar gelang zij tot een soort met een angel of tot een soort zonder angel behooren. In het eerste geval is de pop naakt, d. w. z. niet ingesponnen; in het tweede geval heeft de larve zich in een eironden zijdeachtigen cocon ingesponnen, — zooals met vele insecten, vooral rupsen, b. v. de zijderups, het geval is. — De larve wordt in vele gevallen door de werkmieren uit haren cocon bevrijd, wanneer zij in een volkomen insect veranderd is.

Het zijn deze poppen, die men in den zomer in de mierennesten aantreft onder den vorm van witachtige of bleekgele lichaampjes. — Verstoort men zulk een mierennest, dan ziet men de werkmieren angstig rondloopen en weldra tusschen hare kaken een larve of een pop vatten om ze in veiligheid te brengen. Op dit feit berust zelfs de methode die men gebruikt bij het verzamelen van de ingesponnen poppen, welke worden opgezocht als voedsel voor nachtegalen en andere insectenetende vogelen en, natuurlijk zeer ten onrechte, m i e r e n e i e r e n worden genoemd (1).

Een wintervoorraad wordt, ten minste in onze streken, door de mieren niet aangelegd, maar ten gevolge van het algemeen bekend fabeltje van « De Krekel en de Mier », heeft zich die onwaarheid algemeen verspreid. Gedurende

(1) Ziehier hoe, volgens Ratzeburg 's werk (zie titel bl. 139) men die zoogezegde miereneieren verzameld : De mierenvanger raapt gansche hoopen mieren met larven en poppen in zakken en brengt deze naar een opene en, zoo mogelijk, zandige plaats. Nadat deze effen is gemaakt, wordt daarvan een gedeelte van 10 à 15 vierkante meter met een kleinen wal omgeven en binnen de aldus ingesloten ruimte, worden eenige kuiltjes in den grond gemaakt, deze kuiltjes, ter grootte van een hoofd, worden met eenige sparrentakken bedekt. Tusschen deze gaten in worden de zakken uitgeschud. Pas zijn de mieren (werkmieren) van hare eerste verwarring bekomen, of zij grijpen de larven en poppen de eene na de andere vast en dragen ze ijverig in de kuiltjes, waar zij hun schat in veiligheid wanen; de mierenvanger behoeft slechts toe te zien en te wachten en na eenigen tijd den inhoud van de kuiltjes te ledigen en mede naar huis te nemen. Men berekent dat één liter iets meer dan 19,000 mierenpoppen inhoudt.

den winter gebruiken de mieren geen voedsel, omdat zij, even als de bijen, het gure jaargetijde in een staat van verdooving (winterslaap) doorbrengen.

Bij sommige mierensoorten zijn de werkmieren tot het bouwen der nesten, het reinigen en verzorgen van larven, poppen enz. minder geschikt; in dit geval gaan zij poppen rooven van andere mierensoorten en het zijn de werkmieren, die uit deze geroofde poppen voortspruiten, welke zich met het onderhoud van het nest en de verzorging van het broed gelasten : men noemt zulke mieren slaven of hulpmieren. Soms kunnen de slavenhoudende mieren zich zelf niet meer voeden, in welk geval de hulpmieren die taak op zich nemen. —

Wij kunnen hier deze feiten, hoe belangwekkend zij ook zijn, slechts terloops vermelden, omdat zij met het hoofdonderwerp van dit opstel weinig te maken hebben ; wij willen liever iets meer zeggen over de medebewoners van de mieren. —

Nu en dan treft men in sommige mierennesten vreemde mierensoorten aan, die zelf geene nesten hoegenaamd bouwen en daardoor verplicht zijn in de woningen van andere mieren te leven. — Er zijn ook mierensoorten, die in de nesten van andere mieren, hare kamers en gangen aanleggen. — Zeer dikwijls is, in de beide voorgaande gevallen, de verhouding van de eigenlijke bewoners tegenover de vreemde indringers niet vijandig, maar zeer vriendschappelijk. — Het gebeurt ook wel dat eene soort haar nest in de onmiddellijke nabijheid van dat eener andere soort plaatst om de larven en de poppen van dit laatste nest als voedsel te gebruiken.

Niet alleen vreemde mierensoorten maar talrijke insecten die tot andere groepen behooren, worden in de woningen der mieren aangetroffen. Een aantal keversoorten b. v. leven in mierennesten, ofwel als larve, ofwel als volkomen insect. Vele dezer kevers wonen niet alleen in de nesten, maar worden, naar het schijnt, door de mieren werkelijk verpleegd en gevoed, zonder dat men tot nog toe heeft kunnen ontdekken waarom de mieren deze vreemdelingen dulden of zelfs bijstaan. — Een der best bekende gasten is de larve van de gouden tor (*Cetonia*

aurata) in de nesten der groote boschmieren. De volwassen kever wordt 18 millim. lang en is prachtig goudgroen gekleurd, vaak met een geelrooden weerschijn, en met witte vlekjes op de dekschilden. Als volwassen dier kan de gouden tor veel schade veroorzaken door het vreten van bladeren, maar vooral door het vernielen van bloemen van vruchtboomen, zooals appel- en pereboomen, enz., van aardbeziën, van rozen, enz. Dit insect vreet de bloembladeren op, en bijt de meeldraden en de stampers stuk.

Voor de tegenwoordigheid van andere vreemde bewoners, nl. bladluizen (*Aphida*) heeft men daarentegen wel een verklaring gevonden. — De mieren zijn zeer verlekkerd op sommige stoffen, en de bladluizen scheiden door twee buisjes, die aan weerszijden van haar achterlijf geplaatst zijn, een wasachtige stof af, welke door de mieren gretig opgelikt wordt; deze schrandere dieren hebben zelfs een middeltje leeren kennen om de bladluizen tot een rijkere afscheiding van die wasachtige stof aan te zetten : wanneer men zich de moeite wil geven een of andere plant waarop bladluizen voorkomen, een tijd lang aandachtig gade te slaan, dan zal men weldra kunnen waarnemen, dat op de plant, (b. v. een rozenstruik) ook wel mieren voorkomen. die over de heele plant heen en weer loopen, en bij de bladluizen blijven stilstaan : zij raken deze dan zachtjes met hare sprieten aan, als of zij de bladluizen wilden streelen. Deze scheiden dientengevolge een grootere hoeveelheid wasachtige stof af, welke onmiddellijk door de mieren wordt verorberd. — Doch de mieren bepalen zich niet bij het opzoeken van de bladluizen, die op planten voorkomen; van binnen in de mierennesten worden bladluizen gehouden en verzorgd, door en ten dienste van de mieren. De gele weidemier (*Formica flava*) b. v. houdt in hare onderaardsche woning bladluizen (*Aphis radicum*) [1], welke op de wortels van grassen en andere planten leven. Wanneer nu de wortels op een bepaalde plaats uitgeput zijn, vroet de mier nieuwe wortels los,

(1) De benaming bladluizen is aan de *Aphida* gegeven, omdat zeer vele soorten van deze familie, en wel vooral die soorten, welke het meest in 't oog springen, op de stengels en bladen der planten leven; doch dit is volstrekt geen algemeene regel.

waarop zij de bladluizen overbrengt. — De mier draagt groote zorg voor de eieren der bladluizen en verdedigt haar vee tegen iederen vijand.

Feiten van dergelijken aard werden ook boven den grond waargenomen : men heeft gezien dat mieren bladluizen overbrachten van een plant, die veel van deze insecten droeg, naar een andere, waarop er geene of slechts weinige voorkwamen en waar dus voor de nieuw aangebrachte bladluizen meer kans op een goede ontwikkeling en op een rijke afscheiding van wasachtige stof bestond.

Dr H. Bos heeft door cijfers bewezen tot in hoeverre het bezoek van mieren door de verspreiding van bladluizen onrechtstreeks schadelijk op de opbrengst kan zijn. Wij zullen hier alleen het volgend feit vermelden (1) :

« Eenige jaren geleden nam ik een daarop betrekking hebbende proef met groote boonen (*Vicia faba*), en de zwarte bladluizen, die daar altijd op te vinden zijn. Ik nam twee ten opzichte van verlichting en verwarming gelijk gelegen stukken grond A en B (naast elkaar) en bepootte die met groote boonen. Door een kleverige afsluiting isoleerde ik ze van elkaar en van de buitenwereld. In het vak A zette ik een nest van de dofzwarte tuinmier (*Lasius niger*), uit het vak B verwijderde ik alle toevallig daar aanwezige mieren. In het midden van den zomer waren in A alle, in B ± 1/3 van de stengels aangetast. De oogst leverde het volgende resultaat :

	A	B
Gemiddelde lengte van het bos stengels	0.90 M.	1.10 M.
Gemiddeld gewicht van een stengel met peulen .	23 1/8 Gr.	29 1/3 Gr.
Aantal peulen met minstens een goede boon per stengel	2 5/8	3 3/7
Aantal mislukte peulen.	21.1 %	12.1 %
Gemiddeld aantal boonen in een bruikbare peul .	1.812	2.047
Gemiddeld gewicht van één boon	1.755 Gr.	1.862 Gr.

Al deze factoren spreken ten gunste van de afwezigheid van mieren. De verhouding van de opbrengsten krijgt men als men het gewicht der boonen deelt door het aantal stengels; dan krijgen wij voor A 9.6086 Gr., voor B 13.197 Gr. per stengel; de aanwezigheid der mieren had de opbrengst

(1) Dr H. Bos. *Mieren in den groententuin.* Tijdschrift voor Tuinbouw 1896, 7e aflever. bldz. 172.

tot op *de helft* verminderd. Al stellen deze vakken nu ook uiterste toestanden voor, toch mag men wel aannemen, dat ook in de vrije natuur de invloed der mieren niet onbelangrijk is ».

Zij worden echter niet alleen schadelijk door het feit, dat zij de bladluizen beschermen en aldus tot een sterkere vermenigvuldiging van deze bijdragen, maar ook door andere feiten, die met hare levenswijze in verband staan. Sommige soorten leven in het doode, vermolmde hout van afstervende boomen; in zulke gevallen kan men eigenlijk niet zeggen, dat de mieren schade aanrichten : zij verhaasten alleen den dood en doen aldus schuilplaatsen van velerlei houtvijanden verdwijnen. — Maar diezelfde houtmieren, die in de bosschen onschadelijk zijn, worden nadeelig, wanneer zij zich vestigen in deurposten en balken van oude huizen, daar zij aldus wel eens erge ongevallen (instortingen) veroorzaken.



Fig. 3. — Paardemier *(Formica herculeana)* **Koningin, tweemaal natuurl. grootte.**

Andere soorten, zooals de twee met elkander zeer nauw verwante groote houtmieren (reuzenmieren, paardemieren, *Formica herculeana* en *Formica ligniperda*) leven in oude, doch nog gezonde boomen en wel vooral in sparren. Zij maken in den stam concentrische gangen, die met de jaarringen van het hout overeenstemmen en soms een tiental meters lang (hoog) kunnen worden. Deze beide mierensoorten zijn eveneens schadelijk, wanneer zij zich in de reeds gevelde stammen gaan vestigen; zij kunnen daarin nog verscheidene jaren wonen en in dien tusschentijd

de waarde van den boom aanzienlijk doen dalen. — Dergelijke gevallen werden ook bij eiken, linden en *Robinia* waargenomen.

De roode boschmier (*Formica rufa*), die in de bosschen de gekende mierenhoopen maakt, veroorzaakt soms schade door het verzamelen van bouwmateriaal voor hare woning; aldus wordt vermeld, dat eene partij dennenzaailingen zeer erg te lijden had van de roode boschmier; deze gebruikte de kronen (toppen) der jonge zaailingen tot het opbouwen van haar nest. — Daarenboven werd nog waargenomen dat *Formica rufa* de knoppen van ahornheesters uitvreet ALTUM).

De mierensoorten, die onder den grond leven, zijn soms niet minder schadelijk door het loswoelen van planten en boomen: heeft men met jonge gewassen te doen, dan volgt in vele gevallen den dood, door het afsterven van de wortels ten gevolge van de inwerking van de lucht, ofwel, misschien door de inwerking van het mierenzuur dat in den grond werd gebracht.

De kleine rosse weidemier (*Formica flava*) woelt gras- en graanplanten los; de daardoor veroorzaakte schade is echter in de meeste gevallen niet zeer beduidend, maar het maaien van het gras wordt door de opgeworpen heuveltjes zeer bemoeilijkt.

JANKOWSKY vermeldt dat het bebosschen van sommige weiden in Silezië door *Formica flava* gedeeltelijk wordt verhinderd. 50 t. h. van de geplante sparren gaan te gronde, daar de rosse weidemier de schors van de wortels bij strepen of bij plaatsen wegvreet. Uit genomen proeven is gebleken, dat *Formica flava* ahornplantjes boven sparren verkiest, maar de beuken weinig aantast. — Plantjes, die door varens waren overschaduwd, leden van de mieren niet, evenmin als de zaailingen. — In een dergelijk geval is het dus raadzaam beuken te pooten; is dit echter om een of andere reden niet mogelijk of wenscht men een bosch met andere boomsoorten aan te leggen, dan dient men deze ter plaatse te zaaien. Waar men volstrekt verlangt te pooten, zal men zorg dragen reeds krachtige, niet al te jonge stammetjes daartoe

te gebruiken. — Men heeft de schade grootendeels kunnen voorkomen door in ieder plantkuiltje een kleine hoeveelheid asch van graszoden te werpen, en door dieper dan naar gewoonte te pooten.

De groote trek der mieren tot zoete, suikerachtige stoffen is nog een andere oorzaak van schade; zoete vruchten, honighoudende bloemen en bloemknoppen, sappige plantendeelen worden door de mieren opgezocht en dikwijls verwond en beschadigd. Ook in de woonhuizen worden deze kleine insecten dikwijls zeer lastig; zij snoepen van allerlei zoetigheden, zoowel spijzen als dranken, en bevuilen deze in vele gevallen; — zij blijven b. v. in de stroop vastkleven, ofwel zij komen op den mensch zelf terecht en brengen bij hem hevige jeukte teweeg door het uitstooten van mierenzuur (zie bl. 136).

Het kan dus niet geloochend worden, dat de mieren zeer schadelijk kunnen worden. Dit is echter geen reden om het door haar gestichte nut over het hoofd te zien:

Het voedsel der mieren is ook gedeeltelijk van dierlijken oorsprong: krengen van zoogdieren, vogelen en kruipdieren worden door de mieren zoo afgevreten, dat nog alleen de beenderen overblijven. (1) — Ook levende dieren van zeer verschillenden aard worden haar prooi; wie gedurende eenigen tijd een mierennest wil gadeslaan, zal verbaasd zijn over het aantal insecten of deelen van insecten, die de mieren met hare kaken aanbrengen of

---

(1) Van deze gewoonte der mieren wordt zelfs wel eens partij getrokken. Dr T. C. Winkler in zijn *Handboek voor den Verzamelaar* zegt daarover het volgende: « Bekend is het dat men ook door mieren geraamten kan laten maken. De groote boschmieren eten dierlijk voedsel en zijn zoo vraatzuchtig dat slechts metaal tegen hun tanden bestand is. Wee de muis of den vogel dien zij vinden, vederen en vleesch, alles wordt afgeknaagd, en slechts de beenderen blijven over. Men doet de gevilde dieren in eene doos met gaatjes, en begraaft deze bij een mierennest. Als men nu het geluk heeft ter rechter tijd te komen, dan krijgt men zonder moeite een zeer schoon geraamte, daar de mieren al het vleesch er zuiver afgeknaagd hebben. Als men echter te vroeg of te laat de doos weer opgraaft, mislukt de proef. In het eerste geval is het geraamte nog niet gereed, en in het laatste geval ligt het in stukken, daar de mieren ook de gewrichtbanden enz. weg geknaagd hebben. »

voortslepen : vliegjes en kevertjes, larven en rupsen van allerlei soort zijn haar welkom. In meikeverjaren, zegt Dr RITZEMA BOS, zag ik boschmieren dikwijls stukken van het lichaam van meikevers wegdragen, stukken, die dubbel zoo groot waren als de mier zelf.

De roode boschmier verdelgt vele schadelijke insecten, o. a. vele schorskevers (*Bostrichida* of *Hylophaga*) d. w. z. kevers, waarvan de larven in de schors of in het hout, of tusschen de schors en het hout van een aantal boomen (vooral van sparren en dennen) leven en zeer groote schade kunnen veroorzaken. De boschmieren zoeken de larven en de jonge schorskevers op en dooden ze. — Wanneer rupsen de boomen kaal vreten, blijft nochtans dikwijls het loof van die stammen gespaard, aan wier voet of in wier nabijheid zich een mierennest bevindt — Dit werd o. a. waargenomen door RATZEBURG en anderen bij vreterij van den dennenspinner (*Bombyx Pini*) en door KOLLAR bij vreterij van de larven van wintervlinders. – LUNDSTRÖM heeft een dergelijke waarneming gedaan bij ratelpopulieren (abeelen, *Populus tremula*) : In een laan van deze boomen waren de bladeren van een aantal individuën afgevreten, terwijl die der andere ongeschonden gebleven waren. De grond onder de eersten was omgespit geworden, onder de laatsten niet.— Dit ging hand in hand met het feit, dat op de eersten geene mieren, op de andere wel mieren aangetroffen werden ; (1) waarschijnlijk waren de mieren, door het omspitten van den grond onder de eerste boomen verjaagd of deinsden

---

(1) In het voorjaar, als de knoppen van de abeelen opengaan, komen bladeren te voorschijn met korte rolronde stelen. Daar waar de steel aan het blad is gehecht, vindt men eenige klieren, die een zoet sap afscheiden. In het voorjaar vindt men op alle twijgen dezer boomen mieren, die door het zoete sap aangelokt zijn, en tevens al de jonge rupsen vernietigen. — Later verschijnen de gewone bladeren met lange gladde stelen, die in tegenstelling met de eerste bijna immer in trillende beweging zijn en die geen klieren bezitten. Deze tweede bladvorm heeft min te vreezen van de rupsen, daar deze door het gedurig trillen, belet worden zich eraan vast te houden. — In den herfst komen nog eens bladeren met klieren vóór den dag en weer ziet men de mieren verschijnen. (Zie daarover het verslag door VAN EECKHAUTE in het *Botanisch Jaarboek*, 2e Jaarg, 1890 bl. 350).

zij voor de groote moeielijkheden terug, terwijl de boomen aan wier voet de grond niet omgespit was, door mieren bezocht werden en derhalve voor rupsen bevrijd bleven.

Men kan dus de mieren noch als volstrekt schadelijke, noch als volstrekt nuttige dieren beschouwen, maar men zal in ieder bepaald geval het aangebrachte voordeel en de aangerichte schade moeten nagaan, alvorens zich een oordeel te vormen. — Wenscht men echter zich van de mieren te ontmaken, dan kan men een der volgende middeltjes aanwenden :

Wanneer het te verdelgen nest gemakkelijk te bereiken is en de omgeving daartoe geen bezwaren oplevert, kan men de opening van het nest eenigszins verwijden en daarin kokend water of beter nog, kokende loog (zeepwater) gieten. Zeepwater met 10 ten honderd petroleum geeft eveneens goede uitslagen, alsook zuivere petroleum. — Dit jaar heb ik herhaalde malen benzine aangewend : door middel van een gewoon oliekannetje werd in de opening van het nest een kleine hoeveelheid (enkele kubiek centimeters) benzine gegoten en onmiddellijk daarna werd de grond sterk toegedrukt, waardoor natuurlijk de ingang van het nest werd gesloten. Uit het later ingesteld onderzoek bleek, dat het middel zeer afdoende werkt en de dood van de gansche bevolking van het nest ten gevolge heeft.

Het gebruik van benzine levert groote voordeelen op in vergelijking met de andere doenwijzen : door de kleine hoeveelheid, die voor de bewerking vereischt wordt, is het middel niet alleen zeer goedkoop, maar daarenboven zeer gemakkelijk in de toepassing, terwijl daarentegen het aanwenden van betrekkelijk groote hoeveelheden warm water of loog dikwijls niet wenschelijk is. — Er valt niet te vreezen dat benzine onder dergelijke voorwaarden nadeelig zal werken op den plantengroei b. v., wanneer die in de nabijheid van het nest dient bewaard te blijven. — Eindelijk wanneer de mieren zich gevestigd hebben in de onmiddelijke nabijheid van muren van woningen, zal de benzine evenzeer verkieslijk zijn boven water en dergelijke.

Daar de benzine in korten tijd vervliegt, is er later voor brandgevaar niet te vreezen, maar bij het gebruiken van deze stof, zal men dienen zorg te dragen dat geen vuur in de onmiddellijke nabijheid te vinden is, want dit zou een ontploffing kunnen veroorzaken. Dit is overigens slechts de eenige voorzorgsmaatregel, waarop de aandacht dient gevestigd te worden.

Welke ook de gebruikte vloeistof zij, voor de aanwending ervan zal men steeds het oogenblik moeten kiezen, waarop al de mieren, zich in hare woning bevinden. Het is voldoende een paar dagen de levenswijze dezer dieren opmerkzaam gade te slaan om het geschikte oogenblik te leeren kennen.

Men heeft meer dan eens het gebruik van arsenikverbindingen aangeraden : men steunt zich hierbij op de algemeen bekende snoepzucht van de mieren ; wit arsenik (1) wordt in stroop of suikerwater gemengd en in de nabijheid van een nest of van den gewoonlijk gevolgden weg van de mieren geplaatst : diegene onder haar, welke zich door de giftig gemaakte suikeroplossing laten verleiden, bekoopen het met den dood en aldus, beweert men, zijn weldra de mieren uit de omgeving verdwenen : de overblijvende zijn naar een andere plaats verhuisd. — De bekomen uitslagen zouden dus slechts gedeeltelijk voldoende zijn daar men hier alleen een verhuizen van het grootste gedeelte van de mierenbevolking verkrijgt, terwijl slecht weinige van deze diertjes gestorven zijn. — Ik kan er overigens bijvoegen dat de, wel is waar weinig talrijke proeven, die ik met arsenikverbindingen (wit arsenik en Parijsgroen) heb genomen, mij weinig gunstige uitslagen hebben opgeleverd.

Er dient hier nog vermeld te worden dat, naar het schijnt, sterk ruikende stoffen, zooals b. v. kamfer, de mieren verdrijven ; men beweert ook hetzelfde resultaat te hebben verkregen met zwavelbloem of zwavelpoeder ; eindelijk las ik onlangs dat stroop of honig, waarbij

---

(1) Wit arsenik wordt veelal eenvoudig weg arsenik genoemd ; beter nog is de benaming rattenkruid bekend ; het is eigenlijk een oxyde van arsenik.

gewone gist was gemengd, een doodelijk gift is voor de mieren. Daaromtrent heb ik echter zelf geen proeven of waarnemingen gedaan.

Wat nu de vruchtboomen betreft, waarvan men tegen het oogenblik van het rijp worden van het ooft, wel gaarne de mieren verwijderd hield, daartoe bestaat een eenvoudig middel : Men behoeft slechts de stammen met een teerring te omgeven, hetgeen niet allen diensten zal bewijzen tegen de mieren, maar ook tegen sommige andere, schadelijke insecten, die gewoon zijn langs de stammen op te klimmen.

G. STAES.

Botrytis Paeoniae Oudemans,

als oorzaak van eene voorheen onbeschreven ziekte der Pioenen en Convallaria's.

In het midden van April van dit jaar werden mij eenige, nog nauwlijks uit den grond te voorschijn gekomen pioenstengels toegezonden, die even boven de bodemoppervlakte door eene ziekte waren aangetast. De pioenstengels hadden hunnen nauwlijks begonnen groei gestaakt, en vertoonden doffe, zwartachtig-aschgrauwe vlekken, zoowel op de knopschubben als op de jonge stengels zelve. Op deze zieke vlekken vond ik, vooral nadat de pioenstengels een' tijd in eene vochtige atmosfeer hadden vertoefd, in groot aantal de conidiëndragende hyphen van eene *Botrytis*-soort ; deze scheen mij echter toe, nog onbeschreven te zijn, en om mij daarvan te vergewissen, zond ik een drietal zieke pioenstengels aan Professor Dr C. A. J. A. Oudemans te Apeldoorn, die — zooals den lezers van dit tijdschrift bekend is, — eene groote vermaardheid bezit op 't gebied van de kennis der zwammen. Prof. Oudemans, die mij ook thans weer met de meeste welwillendheid zijnen steun verleende, bevestigde dat de bedoelde *Botrytis*-soort werkelijk nog niet beschreven was. Hij constateerde dat deze nieuwe soort niet in

eene van de drie ondergeslachten *Eubotrytis, Polyactis* en *Cristularia* behoort, maar dat zij om de aanwezigheid van opzwellingen of ampullen aan de uiteinden der zijtakken van de conidiëndragers, in het ondergeslacht (subgenus) *Phymatotrichum* moet worden gebracht. Hij gaf aan de nieuwe *Botrytis*-soort den naam van *Botrytis Paeoniae nov. sp.*

In Mei werden mij uit eene andere streek van Nederland door een' kweeker door de zelfde ziekte aangetaste pioenen toegezonden, en wel pioenen, die tot zeer verschillende soorten en varieteiten behoorden. 't Was nu ongeveer eene maand later, en de pioenen waren dus reeds veel verder ontwikkeld, zoodat de stengels reeds flink waren opgegroeid, de bladeren voor 't meerendeel ook reeds vrij groot waren en zelfs de bloemknoppen voor den dag kwamen. Van deze planten waren zeer verschillende deelen ziek : van sommige de onderste, de middelste of de hoogere deelen van den stengel, van andere planten gedeelten van de bladstelen, ook wel sommige gedeelten der bladschijven, in enkele gevallen zelfs reeds een bloemknop.

Ik begaf mij naar de plaats, vanwaar mij de zieke pioenen waren toegezonden, en zag toen eerst hoe algemeen verbreid en van hoe groote beteekenis voor de kweekers aldaar de ziekte was.

Het mikroskopisch onderzoek toonde mij, dat binnen in de aangetaste deelen der pioenen zich een mycelium uitstrekte, van waar uit de conidiënvormende hyphen naar buiten traden. Alle parenchymcellen, waarmee de myceeldraden in aanraking waren gekomen, vond ik gestorven : haar protoplasma was ineengeschrompeld en bruin geworden. Zelfs waren de doode cellen hier en daar zoo goed als verdwenen ; op de sterk aangetaste plekken waren slechts de vaatbundels en op sommige plaatsen was ook een gedeelte van de opperhuid overgebleven.

De conidiëndragende hyphen, die voor een groot gedeelte, maar niet allen, uit huidmondjes te voorschijn traden, vormden aan de oppervlakte der aangetaste plantendeelen hier en daar a. h. w geheele zoden. De conidiëndragers vond ik zeer verschillend in lengte ; deze kan

varieeren tusschen 1/4 mill. en 1 mill.; ieder conidiëndrager heeft verscheiden, in een spiraal rondom de hoofdas geplaatste zijtakken. Deze hoofdas, die altijd ongeveer loodrecht staat op het aangetaste plantendeel, is doorgaans bruin van kleur. De in een spiraal geplaatste zijtakken vertakken zich herhaaldelijk, en eindigen (even als bij alle soorten van het ondergeslacht *Phymatotrichum*) in eene met zeer kleine, buigzame stekeltjes bezette opzwelling, welke bij de soort *Botrytis Paeoniae* niet, zooals bij de overige soorten, langwerpig is, maar rond, zelfs ongeveer kussenvormig. De conidiën, welke in groot aantal op de oppervlakte van iedere opzwelling gezeten zijn, vormen te zamen eenen bol van $\frac{30}{1000}$ à $\frac{40}{1000}$ millimeter in middellijn. Iedere afzonderlijke conidie echter is langwerpig-ovaal, $\frac{16}{1000}$ à $\frac{18}{1000}$ mill. lang en $\frac{7}{1000}$ à $\frac{7,5}{1000}$ mill. breed. Aanvankelijk zijn de conidiën kleurloos; later worden zij eenigszins bruinachtig; maar zij blijven altijd veel lichter van kleur dan de conidiëndragende hyphen zelven en hunne zijtakken.

Door beschouwing van de tweede plaat van den loopenden jaargang (waarop *Botrytis Douglasii* is afgebeeld) kan de lezer zich eenigszins eene voorstelling maken van de hierboven beschreven zwam; hoewel natuurlijk in bijzonderheden niet onbelangrijke verschillen tusschen *Botrytis Douglasii* en *B. Paeoniae* bestaan.

Eene volledige beschrijving van *Botrytis Paeoniae*, aan welke ik in 't bovenstaande 't een en ander ontleend heb, geeft Prof. OUDEMANS in de verhandelingen der Kon. Academie van Wetenschappen. (1)

Uit dezelfde plaats, vanwaar de meeste mij toegezonden zieke pioenen afkomstig waren, werden mij, iets later, exemplaren van *Convallaria majalis* (Lelietjes der dalen), welke aldaar in massa's worden gekweekt, toegezonden; deze Convallaria's waren in sterke mate door eene ziekte aangetast, welke zich gewoonlijk het eerst op den stengel

(1) Zie het verslag van de gewone vergadering der Wis- en Natuurkundige afdeeling van de Koninkl. Akademie van Wetenschappen te Amsterdam, gehouden op 21 April 1897: C. A. J. A. Oudemans: « sur une maladie des Pivoines (Paeonia) ».

op de aanhechtingsplaats der bladeren vertoont, en van daar uit zich verder naar beneden toe over den stengel, naar boven toe over de benedenste deelen der bladeren uitbreidt. Soms echter worden andere gedeelten van den stengel of de bladeren het eerst aangetast; en er is wel geen gedeelte van de bovenaardsche organen, 't welk niet aan den aanval der ziekte zou kunnen zijn blootgesteld. De aangetaste deelen sterven ras; de parenchymcellen gaan dood en vergaan, en de vaatbundels blijven 't langst over; weldra zijn ongeveer alle bovenaardsche deelen dood. De pollen sterven wel niet beneden den grond af; zij loopen zelfs in 't volgende voorjaar weer uit, maar leveren dan geene bloemen.

Ik trof in de aangetaste organen van de Convallaria's een mycelium aan, en zag buiten op deze deelen, wanneer zij vooraf een' korten tijd in eene vochtige atmosfeer hadden vertoefd, hyphen naar buiten treden, die talrijke conidiën vormden. Een nauwkeurig mikroskopisch onderzoek deed mij geen verschil ontdekken tusschen deze zwam op de Convallaria's en de *Botrytis Paeoniae* der pioenen. Ik zond eenige aangetaste Convallaria's naar Prof. Oudemans; en ook deze kon geene constante verschillen tussschen de *Botrytis* der pioenen en die der Convallaria's vinden.

Ik nam toen de volgende besmettingsproef. Ik nam gezonde Convallaria's, in een' bloempot gekweekt en afkomstig van eene andere streek dan die, waar de bovenbeschreven Convallaria-ziekte woedde. Ik nam pioenstengels, die met heele zoden van conidiëndragers van *Botrytis Paeoniae* bezet waren, en ik sloeg deze stengels zachtjes tegen den stengel en de bladeren der in potten gekweekte Convallaria's, bij welke handelwijze de tallooze conidiën een stofwolk vormden, die voor een aanzienlijk gedeelte op de Convallaria's neerviel. Daarna hield ik den pot met de laatstgenoemde planten eenige dagen lang in eene aan waterdamp rijke atmospheer. Na vier dagen vertoonden een drietal van de Convallaria's duidelijk de karakteristieke *Botrytis*-ziekte, zooals ik ze zelf op de akkers waarnam.

Uit deze besmettingsproef bleek dus, dat de zelfde zwam, *Bot ytis Paeoniae,* de pioenen zoowel als de Convallaria's tot hare woonplaats uitkiest en ziek maakt.

Later heb ik uit verdere toezendingen, die mij geworden, ontdekt, dat de *Botrytis*-ziekte der *Convallaria*'s nog in andere streken van Nederland voorkomt; dat zij in het algemeen onder dezelfde voorwaarden, in de meer laag gelegen, vochtige streken meer zich vertoont dan in de hoogere, en meer droge streken, ligt voor de hand.

Op twee plaatsen zijn volgens mijne aanwijzing, proeven ter bestrijding van de *Botrytis*-ziekt van de Convallaria's genomen en wel met Bouillie Bordelaise of Bordeauxsche pap. De eene maal stierven de behandelde bladeren af; het eerst op de plaatsen waar druppels van de vloeistof waren neergekomen, langzamerhand over hunne geheele oppervlakte. Dat dit geschiedde, was echter vrij waarschijnlijk het gevolg van eene te grove verdeeling van de pap; want daar de pulvérisateur, waarmee men werkte, in 't ongereede was geraakt, had men gebruik gemaakt van eene gewone spuit. Dat werkelijk de beschadiging van de bladeren naar alle waarschijnlijkheid in de boven vermelde omstandigheid gelegen was, meen ik te kunnen afleiden uit het feit, dat eene ander maal, op eene andere plaats, toen men gebruik maakte van een' gewonen, goeden pulvérisateur, de Convallaria-bladeren in 't geheel niet werden beschadigd. Maar tevens werd toen door deze bespuiting de ziekte in hare uitbreiding tegengegaan, en in het verdere verloop van den zomer verdween zij zelfs geheel.

Het is van vele zwammen van het geslacht *Botrytis* bekend, dat haar mycelium aan de oppervlakte van de door haar bewoonde plantendeelen, ophoopingen, kluwens, vormt, die aanvankelijk wit zijn, weldra zwartwandig worden en daarbij in zeer harde knobbels veranderen, welke aldus de zoogenoemde « sklerotiën » (1) samenstellen, die bestemd zijn om te overwinteren, om daarna te « ontkiemen » en vruchtdragers te vormen, welke binnen

(1) Zie o. a. het opstel van den Heer G. Staes, in « Tijdschrift over Plantenziekten », jaargang I (1895), bl. 59.

zakjes of blaasjes, zoogenoemde « ascoporen » vormen. In dezen vorm noemt men de zwam, welke uit de door *Botrytis* gevormde sklerotiën ontstaat, *Sclerotinia*. (1)

Nu is van de *Botrytis*, die de ziekte der pioenen en Convallaria's veroorzaakt, de *Sclerotinia*-vorm nog niet bekend. Zelfs durf ik nog niet eens met zekerheid beweren, dat de *Botrytis* sklerotiën vormt (2), hoewel daaraan haast niet te twijfelen valt. Toen ik de plaats, waar zich de ziekte voordeed, bezocht, vond ik op het veld aan een paar doode bladstelen van pioenen, kleine zwarte lichamen, welke ik meende, voor sklerotiën te moeten houden. Om mij daarvan te vergewissen, was een mikroskopisch onderzoek noodzakelijk. Op mijne terugreis naar huis echter gingen deze sklerotiën verloren ; en hoewel mij later eene menigte zieke bladeren en stengels van *Paeonia*-soorten en van *Convallaria* werden toegezonden, hebben zich op geene daarvan uit de daarop aanwezige *Botrytis* sklerotiën gevormd. Maar dat was in mijn laboratorium. Afgaande op hetgeen in 't algemeen bij de zwammen van het geslacht *Botrytis* geschiedt, valt er haast niet aan te twijfelen of de zwam van de pioenen en Convallaria's zal in de vrije natuur op de stengels, bladeren en bladstelen, waarin en waarop zij leefde, sklerotiën vormen, welke op die afgestorven plantendeelen overwinteren en het volgende voorjaar weer aanleiding zullen geven tot de vorming van nieuwe *Botrytis*-zwammen, die zich dan door sporen (conidiën) snel kunnen vermeerderen, en — vooral in vochtige omgeving — de ziekte zeer snel doen uitbreiden. Daarom verdient het aanbeveling, niet slechts in den zomer zoo spoedig mogelijk de zieke deelen der Pioenen en Convallaria's te verwijderen en te verbranden, maar ook tegen den winter aldus te handelen met het doodgegane loof, waarop zich sklerotiën kunnen bevinden. In ieder geval is het, met 't oog op de bestrijding der hier beschreven

---

(1) Zie o. a. het opstel van den Heer G. Staes, in « Tijdschrift over Plantenziekten », jaargang I (1895), bl. 83, fig. 11 en de verklaring.

(2) Sklerotiën van eene nauwverwante zwam, nl. *Botrytis Douglasii*, zijn door mij beschreven en afgebeeld in « Tijdschrift over Plantenziekten », jaargang III (1897), bl. 15 en fig. 1*b* en 2*b* op plaat 2.

ziekte, af te keuren het doode loof aan de pioenen te laten zitten tot het volgende voorjaar.

Daar pioenen en Convallaria's aan dezelfde kwaal lijden, zoodat de ziekte zich van de eene plantensoort naar de andere kan verbreiden, zoo is het raadzaam geene pioenen uit te poten in de onmiddelijke nabijheid van terreinen, waar 't vorige jaar de Convallaria's door de ziekte werden geteisterd. Mocht zich op een terrein met Convallaria's of pioenen de ziekte vertoonen, dan zou het overweging verdienen, akkers waarop de kwaal zich nog niet vertoont, tegen besmetting met de sporen te beschermen door deze akkers aan den kant van de besmette terreinen te omgeven door rechtopstaande rietmatten, of door andere omheiningen, die de sporen beletten, naar de te beschermen terreinen over te waaien.

Uit hetgeen hierboven omtrent de levensgeschiedenis van de vroeger nog niet beschreven *Botrytis Paeoniae* werd megedeeld, blijkt dat deze levensgeschiedenis nog op verre na niet voldoende bekend is. Het feit dat deze zwam kan parasiteeren op twee plantensoorten, die zóó ver van elkaar staan als Paeonia en Convallaria, doet vermoeden dat zij ook nog wel andere planten tot woonplaats zal kiezen; met zekerheid is daaromtrent nog niets bekend. Wèl kan ik zeggen, dat door mij in 't voorjaar en den zomer 1897, in dezelfde streken waar de bovengenoemde twee planten door *Botrytis Paeoniae* werden aangetast, herhaaldelijk op seringen eene *Botrytis*-soort werd aangetroffen, die bladeren en twijgjes vernielde, en die ook al weer van *B. Paeoniae* door geene standvastige kenmerken scheen te verschillen. Ik trachtte met de sporen van deze seringen-*Botrytis* Convallaria's te besmetten, maar deze proef mislukte. De proef werd echter slechts éénmaal genomen, zoodat ik nog volstrekt niet durf beweren, dat nu noodzakelijk de *Botrytis* van de seringen soortelijk verschillend is van die der pioenen en Convallaria's.

Op 't gebied der zwammen van 't geslacht *Botrytis* valt nog veel te onderzoeken, en niet het minst omtrent *B. Paeoniae*. Toch achtte ik het niet ondienstig, het weinige, wat ik omtrent deze zwam ben te weten gekomen,

hier alvast mee te deelen ; want ook reeds uit dit weinige kunnen de kweekers allicht iets leeren, dat voor hunne praktijk van eenige beteekenis kan zijn.

J. RITZEMA BOS.

Amsterdam, 11 October 1897.

Nog eens de « Pal injecteur ».

Op bl. 28-43 van den tweeden jaargang van het „Tijdschrift over Plantenziekten" (1896) heb ik eene beschrijving geleverd van den „pal injecteur Gonin", en gesproken over de resultaten, welke men kan verkrijgen met de inspuiting van benzine in den grond met behulp van dit instrument, als middel tot bestrijding van verschillende in den bodem levende schadelijke dieren. Sedert den tijd, toen ik dit opstel schreef, zijn weer verschillende ervaringen opgedaan betreffende de resultaten van injecties van verschillende vloeistoffen in den grond ; en ik acht het niet van belang ontbloot, daaromtrent het een en ander mee te deelen.

Vooreerst dan wil ik er hier melding van maken, dat mij gebleken is, dat inspuiting van benzine in den grond weinig of niets helpt tegen *Heterodera Schachtii*, maar dat daarentegen injectie van zwavelkoolstof bleek, althans in sommige gevallen, eene gunstige uitwerking te hebben. *Heterodera Schachtii* is een wormpje uit de groep der Spoelwormen of Nematoden, 't welk als larve leeft *in* de kleinste zijwortels van verschillende gewassen, terwijl het als volwassen wijfje — in welken toestand het den oorspronkelijken palingvorm met den vorm van eene citroen heeft verwisseld — buiten *aan* deze worteltjes wordt aangetroffen. In vele streken van Duitschland tast dit kleine diertje, dat zich echter zeer sterk voortplant, vooral de suikerbieten aan ; het is daar de oorzaak van de zoogenoemde „Rübenmüdigheid" (bietenmoeheid) van den grond, die op sommige terreinen eene ook maar eenigszins rendeerende teelt van suikerbieten onmogelijk maakt.

Men noemt *Heterodera Schachtii* in Duitschland de « Rüben nematode »; *wij* zouden 't best spreken van het « bieten aaltje ». Ook in Nederland deed zich reeds op enkele plaatsen dit wormpje als vijand van onze bietenkultuur gelden. Maar tot dusver treedt het hier nog meer op als « haveraaltje »; althans in de provincie Groningen, waar in de laatste jaren de haverteelt hier en daar sterk toeneemt. De ziekte, in de haver door *Heterodera Schachtii* teweeg gebracht, heeft in de laatste jaren in onderscheiden streken van Groningen veel nadeel veroorzaakt; en (1) « ik wilde beproeven of men niet door.... inspuitingen ook *Heterodera Schachtii* zou kunnen bestrijden. De mogelijkheid daarvan bestond zeer zeker, daar deze Nematode als mannetje en als zeer jonge larve in den grond leeft, en als volwassen wijfje buiten aan de wortels zit ; zoodat het dier in deze levenstoestanden voor de inwerking van de eene of andere in den grond gebrachte stof toegankelijk is. Het laat zich evenwel verwachten, dat — mocht benzine of eene andere stof blijken, de aaltjes te dooden, — de inspuiting vaker zal moeten worden herhaald, om de plaag geheel kwijt te raken. De inspuiting zal in ieder geval het best geschieden op zoodanigen tijd, dat van de in den grond aanwezige aaltjes er nog slechts een zoo gering mogelijk getal in de plantenwortels zijn getrokken ; dus zoodra de ziekte zich maar even begint te vertoonen (als 't kon, nog liever vóór dien tijd ; maar als de ziekte zich nog niet vertoont, weet men niet op welke plaats men moet inspuiten). Ik gaf den Heer J. Heidema, Rijkslandbouwleeraar in Groningen, te kennen, dat ik gaarne inspuitingsproeven zou doen nemen en verzocht zijne medewerking, die mij op de meest welwillende wijze werd verleend, waarvoor ik genoemden Heer vriendelijk dank zeg. De Heer H. leidde de proefnemingen, die volgens mijne aanwijzing geschiedden op een veld van den Heer Mulder te Tjuchem (Gemeente Slochteren). De inspuitingen geschiedden met benzine en met zwavelkoolstof op sterk aangetaste perceelen van 1/2 are oppervlakte. De benzine bleek geen noemenswaardige

---

(1) De volgende zinsneden zijn woordelijk overgenomen uit mijn verslag in het « Landbouwkundig Tijdschrift », 1897, afl. 2, bl. 105 en 106.

uitwerking te hebben ; met zwavelkoolstof echter werden de volgende uitkomsten verkregen :

Perceelen van 1/2 are.	Opbrengst.	
	Haver, stroo en kaf in K. G.	Haver in Liters
I. Zonder zwavelkoolstof	11	10
II. Behandeld met 1/4 Liter zw. k.	15 1/2	11
III. Met 1/2 Liter zwavelkoolstof	19 1/2	17

De verkregen resultaten zijn dus wel van dien aard, dat zij aanmoedigen om op den ingeslagen weg voort te gaan. De inspuitingen zullen een volgend jaar iets vroeger moeten geschieden, zoodra de ziekte maar even herkenbaar is. Tusschen perceel III en perceel I was een groot verschil in den stand van 't gewas merkbaar. »

Tot zoover mijne mededeelingen aangaande proefnemingen met zwavelkoolstofinspuitingen, in 1896 in 't werk gesteld. Dezen zomer (1897) deelde mij de Heer Heidema mede, dat de zwavelkoolstofinspuitingen waren herhaald op land, besmet met haveraaltjes, — maar helaas, zonder het gewenschte succès. Genoemde Heer is van meening dat de lang aanhoudende droogte van het voorjaar 1897, en daarbij de hooge temperatuur, die toen voortdurend heerschte, oorzaak van de mislukking werd, door dat de zwavelstof te snel verdampte en dus niet lang genoeg hare werking in den bodem uitoefende. Het komt mij voor dat de verklaring van den Heer Heidema de juiste is. In Neerlandsch Indië, waar Dr J. C. Koningsberger en Dr van Breda de Haan inspuitingsproeven hebben gedaan (1), nam men waar dat de zwavelkoolstof, en zelfs de benzine, bij de temperatuur der tropen te snel verdampt om de schadelijke dieren in den grond te dooden.

Het blijkt dus dat inspuitingen in den grond met behulp van den « pal injecteur Gonin » niet onder *alle* omstandigheden bij het dooden van schadelijk gedierte in den bodem de gewenschte resultaten opleveren. *Er zijn in den grond levende dieren, tegen welke de inspuitingen wèl helpen* (benzine-inspuitingen tegen engerlingen, aard-

(1) « Mededeelingen uit 's LandsPlantentuin, XX : Dr. J. C. Koningsberger, « De dierlijke vijanden der koffiekultuur op Java », deel I (1897), bl. 66-68.

rupsen, emelten; — zwavelkoolstof tegen *Heterodera Schachtii*), *andere, tegen welke ze niet schijnen te helpen* (ritnaalden, larven der snuittorren van het geslacht *Otiorhynchus*). *Er zijn gronden, waarop men den pal injecteur met succès kan gebruiken* (alle niet al te stijve gronden), — *andere waarop de inspuitingsgaten in den toestel verstopt raken, en waarin de ingespoten vloeistof zich niet ver van de plaats van inspuiting verspreidt* (zware klei- of leemgronden). Ik wees daarop reeds in mijn opstel in jaargang II (1896) van het « Tijdschrift over Plantenziekten » (zie bl. 42). Ook Dr Koningsberger maakt op dit euvel opmerkzaam; hij en Dr van Breda de Haan namen hunne proeven op oude sawah's, die thans met tabak beplant waren. — *Eindelijk zijn er jaren, waarin de temperatuur langen tijd achtereen te hoog en het weer te droog is*, dan dat men althans van *zwavelkoolstof*-inspuitingen succes zou mogen verwachten; *benzine* vervluchtigt minder snel en zal dus onder zulke omstandigheden nog langer goede resultaten geven. Ik vrees volgens de tot dusver opgedane ervaringen, dat de « pal injecteur » zal blijken in de tropen geen toekomst te hebben; in landen van *ons* klimaat echter zal men van de inspuitingen met dit instrument toch altijd in zeer vele gevallen een zeer nuttig gebruik kunnen maken.

J. RITZEMA BOS.

Amsterdam, 12 October 1897.

Phytopathologisch Laboratorium WILLIE COMMELIN SCHOLTEN te Amsterdam

EN

Kruidkundig Genootschap DODONAEA te Gent.

Tijdschrift over Plantenziekten

ONDER REDACTIE VAN

Dr J. RITZEMA BOS & G. STAES.

3e Jaargang — 6e Aflevering. 31 December 1897.

De « Spruitvreter » der bessenstruiken (Incurvaria capitella L).

Reeds vroeger ontving ik èn uit het Westland èn uit den Bangerd (N. Holl.) berichten omtrent « spruitvreters » in de aalbessen, en omtrent « vreterij in de aalbesknoppen »; maar wanneer ik dan vraagde, mij uitgevreten knoppen met het insekt erin toe te zenden, bleek het steeds te laat te zijn, daar het insekt reeds uit de knoppen verdwenen was. Nu zond mij in de eerste dagen van Maart 1897, de heer Claassen, Rijkstuinbouwleeraar te Naaldwijk, uitgevreten aalbesknoppen met het volgende schrijven erbij: « Ik heb de eer U te doen toekomen een partijtje knoppen van aalbessen, waarin larven aanwezig zijn. Neemt men den knop van het twijgje af, dan blijkt het middengedeelte (het inwendige van den knop) verwijderd (weggevreten) te zijn, terwijl zich ongeveer in het midden, eene roode larve bevindt met zwarten kop. Indien het mooi weer is, kan men zulke knoppen (reeds bij oppervlakkige beschouwing) gemakkelijk hieraan herkennen, dat een weinig kauwsel te zien is. Somtijds kunnen de larven gezien worden, als zij bezig zijn, een' tweeden knop aan te vreten. (Bedoeld wordt dat eene larve, die reeds een' knop van binnen heeft uitgehold, dezen verlaat en van buiten af zich in een' tweeden knop

invreet). Men geeft ze hier den naam van « Spruitvreters », en men heeft door hunne werkzaamheid énorme schade. Er zijn tuinen, die er bijzonder door geplaagd zijn. » — De Heer Claassen vraagde inlichtingen omtrent de soort van insekt, waarmêe wij hier te maken hadden.

Het bleek mij dadelijk dat het roode larfje met zwarten kop, 't welk in de aalbessenknoppen huisde, een *rupsje* was. Maar van welke soort? Bij Kirchner (1) vond ik onder « Johannisbeere » (= Aalbes) het volgende : « In de knoppen en verder in het merg der takken boort zich het *geelachtige* rupsje van de mot *Incurvaria capitella L.*»; ik zocht nu in Snellen's werk (2) en vond daar na de nauwkeurige beschrijving van den aldus genaamden vlinder, de volgende mededeeling : « Vliegt van half Mei tot in Juni en weder — doch alleen volgens opgaven in Sepp — nog eens in het najaar. Van deze soort overwintert het ei. De rups vindt men vroeg in de lente in de bladknoppen en twijgspitsen der aalbesstruiken ; zij is in het laatst van April volwassen, en dan kort en dik, *olijfgroen* met bruine plekken en kleinen zwarten kop en voorpooten. Verandering in een spinsel. De rups eener tweede generatie (zie in Sepp) zal waarschijnlijk in den voorzomer, wellicht in de knoppen van het tweede of St-Janslot, worden gevonden. Niet zeldzaam, waar het voedsel groeit, en soms zelfs schadelijk. (Sepp) ».

Aldus Snellen. Had ik nu met *Incurvaria capitella* te doen? Naar de leefwijze van het mij gezonden insekt te oordeelen, bestond daar veel kans op ; maar de mij gezonden rupsjes waren vrij intensief rood ; Kirchner spreekt van « geelachtige » rupsjes, en Snellen geeft op dat het volwassen rupsje « olijfgroen » is. Wèl vermeldt Snellen, den betrekkelijk kleinen zwarten kop ; en ook mijne rupsjes hadden een' zwarten en naar verhouding kleinen kop.

Ten einde nu uit te maken, met welke soort van insekt wij hier te doen hadden, verzocht ik den Heer Claassen,

(1) Kirchner, « Die Krankheiten und Beschädigungen unserer landwirthschaftlichen Kulturpflanzen, » bl. 345.

(2) Snellen, « De vlinders van Nederland, Microlepidoptera » I, bl. 481.

mij telkens om de acht of tien dagen eene nieuwe bezending uitgevreten aalbesknoppen te doen toezenden, terwijl ik genoemden Heer zelven aanraadde, van een paar erg aangetaste struiken eenige takjes in zeer fijn gaas in te pakken en dit op de takjes zelven goed vast te binden, zoo dat de rupsjes, als zij uit de knoppen mochten wegkruipen, er niet uit zouden komen en binnen het gaas zouden moeten verpoppen. Ik was namelijk bevreesd dat de mij gezonden knoppen zouden blijken geen voedsel genoeg te bevatten voor de daarin bevatte rupsjes; zoodat deze al spoedig — ook door het sterven der afgebroken knoppen, — zouden moeten dood gaan.

Daarom verzocht ik, om de 8 of 10 dagen eene nieuwe bezending knoppen te mogen ontvangen, hopende aldus eindelijk ook eens knoppen met volwassen, tot verpopping in staat zijnde rupsen te krijgen.

Intusschen ontving ik 28 Maart van den Heer Schouten, Hoofd der school te Naaldwijk, een paar vlindertjes, door hem uit de « spruitvreters » opgekweekt. Dit vlindertje determineerde ik dadelijk als *Incurvaria capitella*. Het is 6 3/4-8 1/2 mill. lang en heeft eene vlucht van 13-15 mill. De voorvleugels zijn glanzig bronskleurig bruin, met verschillende zeer in 't oogvallende witachtig gele teekeningen er op. De achtervleugels zijn lichtgrijs; het achterlijf is donkergrijs.

Midden April tot midden Mei kwam uit mij uit Naaldwijk toegezonden aalbesknoppen in mijn laboratorium een aantal *Incurvaria*'s uit. Intusschen had mij 31 Maart de Heer Claassen nog eenige aangetaste aalbessentoppen gezonden met zich daarin bevindende rupsjes. Hij schreef mij daarbij : « Het partijtje is niet groot; rupsjes zijn bijna niet meer te zien. Ik vermoed dat ze zich naar beneden hebben laten zakken, ten einde eenigen tijd in poptoestand in den grond te vertoeven. » En 3 April schreef mij den Heer Claassen dat zijne *Incurvaria*-rupsen in den grond gekropen waren; zij hadden verschillende aardkluitjes door draden aaneengehecht. « Eigenaardig was het » — aldus vervolgt hij — « de kleursverandering van de rupsjes na te gaan, evenals de verandering in gedaante; terwijl

de rupsjes eerst slank zijn, worden ze in den grond gekropen, na enkele dagen rimpelig, later worden ze geheel tonvormig. » En wat de kleurverandering aangaat: de jonge rupsjes zijn intensief rood, later worden zij geelachtig, kort voor de verpopping olijfgroen. — Op 14 Mei schreef mij de heer Claassen, dat de *Incurvaria's* van de door gaas omgeven knoppen nu verpopt waren; de rupsjes waren vooraf uit de door hen tot dusver bewoonde knoppen gekropen en waren meest allen zoo laag mogelijk naar beneden getrokken, daar waar het gaas rondom de twijgjes gebonden was. Daaruit blijkt dus dat zij in ieder geval om te verpoppen, de knoppen verlaten en verder dat zij waarschijnlijk daartoe in den grond gaan. Trouwens de Heer Claassen zag ook herhaaldelijk rupsjes aan een' spinseldraad naar beneden zakken, om nadat zij den grond hadden bereikt, zich een' korten tijd daarover heen te bewegen en daarna tusschen een paar kluitjes in den grond te kruipen. Uit den tijd, waarop in de vrije natuur de verpopping plaats vindt, en den tijd waarop de vlindertjes binnenshuis uitkwamen, volgt wel dat de gewone vliegtijd van het insekt zal vallen in Mei en Juni, hetgeen met Snellen's opgave overeenstemt. De pop is, volgens den Heer Claassen, ± 3 mill. lang en ± 1 1/2 mill. dik; de cocon is dicht en laat zeer weinig van hetgeen binnen is, zien.— Middelen ter bestrijding kan ik niet aangeven; ook blijft voorloopig nog onbeslist of er eene tweede generatie voorkomt, hetgeen met het oog op het vroegtijdige uitkomen van 't insekt wel waarschijnlijk is. Dat deze tweede generatie, als zij voorkomt, minder dan de eerste wordt opgemerkt, ligt voor de hand, en volgt van zelf uit den anderen tijd des jaars, waarin het uitvreten der knoppen plaatsvindt.

J. RITZEMA BOS.

De wilgenspinner (Liparis Salicis L.).

Op 9 Juli ontving ik uit Deventer eene menigte vlinders en eihoopjes van deze soort, met het volgende schrijven : „ Heden middag den straatweg van Deventer langs de uitspanning „ de Platvoet „, gemeente Diepenveen, per fiets afleggende, trok het mijne aandacht dat in het gras der bermen langs den weg honderden vlinders zaten. Terugkomende, besloot ik deze eens nader te gaan bekijken. Het schenen uilen te zijn, die nog niet lang uit de pop waren, de vleugels deels nog opgevouwen; velen waren in geslachtelijke gemeenschap. Langs den weg staan populieren en op den stam en de takken zag ik tal van witte plekken, die vele groene eieren bleken te bevatten. Op een ander deel van den weg, waar enkele eiken of wat verder iepen en eschdorens stonden, vond ik noch vlinders noch eieren. — Mij werd gevraagd, welke vlinders het waren, die mij werden toegezonden, en of de rupsen, die uit hunne eieren zouden voortkomen, schadelijk zouden worden.

Ik herkende in de mij gezonden witte vlinders zoogenoemde *Wilgenspinners (Liparis Salicis L.)*. Gemiddeld hebben zij eene lengte van 17 mill., en een vlucht van 45 mill. Zij zijn geheel wit, en de vleugels schitteren als wit satijn; alleen aan het achterlijf schemert de zwarte kleur der huid eenigszins tusschen de witte beharing door; de pootjes zijn afwisselend wit en zwart geringd. Men zou ze met evenveel recht als men ze „ wilgenspinners „ noemt, ook „ populierspinners „ kunnen heeten; want de vlinders leggen hunne eieren en de rupsen leven evenzeer op alle denkbare soorten van populieren, als op de meest verschillende soorten van wilgen. Bladeren van andere boomen echter dan die van wilgen en populieren vreten de rupsen van deze soort niet.

De vlinders zijn traag; men vindt ze in de maand Juli over dag zittende op de bladeren of tegen de stammen van wilgen of populieren; ook wel op kruidachtige planten in de nabijheid van deze. In de schemering vliegen zij; zijn zij in overgrooten getale aanwezig, dan vliegen

zij zoo dicht opéén als sneeuwvlokken ; en nadat de vliegtijd voorbij is, ziet men den bodem bedekt met hunne lijken of de vleugels ervan. De bevruchte wijfjes leggen hare eieren in hoopjes aan de stammen of aan de bladeren van populieren of wilgen ; ieder hoopje bestaat uit 150 à 200 stuks. Deze hoopjes zijn schitterend wit, eenigszins blauwachtig doorschijnend ; zij gelijken iets op een hoop speeksel, daar eene soort van hard wordend slijm ze aan elkaar verbindt. Dikwijls overwinteren deze eieren ; maar wanneer zij tamelijk vroeg in den tijd gelegd zijn, en het weer gedurende den verderen duur van den nazomer gunstig is, komen de rupsjes ook wel in den nazomer of herfst uit, en vreten wat aan de bladeren. Men kan niet zeggen, dat zij dan zeer schadelijk worden, want zij zijn nog klein en vreten weinig ; en bovendien groeien de bladeren in den bedoelden tijd des jaars niet meer, terwijl zij spoedig zullen ophouden, werkzaam te wezen. Tegen het invallen van het koude jaargetijde kruipen zij onder schorsschubben en tusschen reten van de schors weg om te overwinteren. Naar in de boeken over dit insekt te lezen is, komen de rupsjes in den regel eerst in 't volgende voorjaar te voorschijn ; maar voor zoover *mijne* ervaring reikt, is het regel dat zij reeds in den zomer of den nazomer uitkomen. Hoe het zij, in ieder geval worden de rupsen eigenlijk eerst schadelijk in het voorjaar en den voorzomer. Bij hare vreterij laten zij van de bladeren doorgaans niet veel anders over dan bladsteel en hoofdnerf. Jonge boomen lijden van deze vreterij soms erg, en kunnen er zelfs van dood gaan ; oudere boomen kunnen er beter tegen, dat zij eens kaal worden gevreten. De bladresten worden aan elkaar gesponnen, en tusschen eenige van deze overschotten van bladeren wordt eene cocon gesponnen, binnen welke de rups in eene inééngedrongen, glimmend zwarte pop verandert. — De vreterij der rupsen grijpt plaats van af het begin van 't voorjaar tot in het begin van Juni ; de pop vindt men in Juni, den vlinder in Juli. — De rups wordt 4 ½ cm. lang ; zij is grijs met wit en zwart geäderd, en vertoont eene overlangsche rij van gele vlekken op den rug. Verder vindt

men op ieder lid twee roode wratten ; ook is de rups vrij lang behaard.

Middelen ter bestrijding : Vernielen van de eihoopen, voor zoover zij tegen de stammen zitten (afkrabben en verbranden!). Soms is het mogelijk, de vlinders bij honderden te verdelgen, wanneer zij tegen de stammen of op den grond zitten. Veel meer kan men niet doen ; maar 't is bij groote boomen ook niet noodig, zeer kostbare middelen aan te wenden, daar de vreterij deze wèl wat achteruit zet in den groei, maar toch niet doodelijk is voor de boomen.

J. RITZEMA BOS.

Over een gevaarlijke Maïsziekte.

In de Novemberaflevering van de *Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft* (1897) komt een artikel van M. Raciborski voor over eene tot dan toe niet bestudeerde ziekte van de maïs op Java :

« Aan de maïsvelden op Java wordt door een besmettelijke ziekte groote schade toegebracht. — Deze ziekte is aan de Javanen wel bekend en wordt door hen « lijer » genoemd ; « lijer » beteekent slaperig, moede ; men zou dus van maïsmoeheid kunnen spreken. » (1)

« De ziekte tast de jonge planten aan. De eerste twee of drie bladeren zijn gewoonlijk groen en verraden de besmetting nog niet ; aan de vierde en volgende bladeren kan men reeds de ziekte waarnemen. Deze bladeren bereiken nog wel hunne normale grootte, maar zijn wit of witgeelachtig of witgroenachtig, in plaats van frisch groen, zooals de maïs gewoonlijk is. — Ofwel zijn de bladeren heel en al wit, ofwel vertoonen zij slechts witte strepen, die door bladnerven worden begrensd. — In dezen toestand kan de ziekte op betrekkelijk grooten afstand opgemerkt worden, daar op de uitgestrekte maïsvelden duizende vlekken zichtbaar zijn.

---

(1) De schrijfwijze van den naam der ziekte : lijer en de beteekenis van dit woord zijn beide aan *Raciborski* ontleend.

« Nadat eenige dergelijke witte bladeren gevormd zijn, valt de plant plotseling om. De nog niet opgeschoten stengel is reeds verrot, en dientengevolge is de plant dood. »

De oorzaak van deze ziekte is een zwam, die tot nog toe niet beschreven was, nl. *Peronospora Maydis,* dus een zwam, die tot dezelfde familie behoort als die van de aardappelziekte (*Peronospora* of *Phytophthora infestans*), en als de Valsche meeldauw van den wijnstok (*Peronospora* of *Plasmopara viticola*). — Wanneer men jonge maïsplanten kunstmatig met sporen van *Peronospora Maydis* besmet, vindt men reeds na 8 à 12 dagen de bladeren bedekt met nieuwgevormde vruchtdragers (vruchtbare hyphen), welke aan de bladoppervlakte een met het bloote oog zichtbaar schimmelovertrek vormen en een aantal sporen voortbrengen.

Deze sporen (*conidiën* of *conidiosporen*) kiemen zeer gemakkelijk en kunnen b. v. door den wind van een aangetasten maïsakker naar een anderen, nog niet besmetten akker overgebracht worden, juist zooals de besmetting van de aardappelvelden door *Peronospora infestans* plaats heeft.

Buiten de conidiën worden later in het weefsel der rottende bladscheeden en meer nog in den rottenden stengel *eisporen* (*oosporen*) aangetroffen, die, naar alle waarschijnlijkheid, evenals alle andere eisporen, eerst een tijdperk van rust moeten doorbrengen, alvorens te kiemen, en die daarenboven hare kiemkracht langen tijd kunnen behouden. De besmetting van de jonge kiemplanten meent Raciborski aan de, in den grond overgebleven eisporen te moeten toeschrijven.

Ziehier nu wat de schrijver zegt betreffende de bestrijding van *Peronospora maydis* :

« Deze ziekte kan men, naar mijne meening, gemakkelijk en zonder te groote onkosten uitroeien of ten minste zeer beperken door het uittrekken van alle besmette stengels, waarna deze dienen verbrand te worden. Men moet slechts daarbij zorg dragen de planten met wortels en al uit te rukken ; want indien men alleen de bladeren wegneemt, voorkomt men niet dat de eisporen zich in den

rottenden stengel zullen vormen en later in den grond overgaan bij de verdere ontbinding van de stengelweefsels. — Als men op die wijze gedurende eenige achtereenvolgende jaren het uitroeien der besmette planten wil voortzetten, moet de ziekte verdwijnen of ten minste zeer sterk verminderen. »

Van waar de ziekte afkomstig is, kan thans niet uitgemaakt worden : in Amerika, het vaderland van de maïsplant, schijnt zij onbekend te zijn en op Java heeft RACIBORSKI te vergeefs naar een wilde grassoort gezocht, die door *Peronospora maydis* zou aangetast zijn en van waar de besmetting op de maïs zou overgegaan zijn. — Er dient hier bijgevoegd te worden, dat *Peronospora maydis* tot nog toe de eenig bekende Peronosporacee is, die op een grassoort werd gevonden.

« Volgens de ervaringen, die men heeft opgedaan nopens de snelle verbreiding van sommige woekerziekten bij zeer verspreide cultuurgewassen, zooals den aardappel, de koffieplant, den wijnstok, den maluwe, enz., is het te vreezen, dat ook de lijerziekte, in eene meer of minder verwijderde toekomst, eene voor de landbouwers zeer onaangename wandeling door de maïsverbouwende streken zal doen. » —

Juist daarom scheen het ons nuttig hier een verslag over RACIBORSKI's werk te geven.

G. STAES.

De Knolvoeten van Koolen, Knollen en andere Kruisbloemige Planten.

Koolen, knollen of rapen en andere kruisbloemige gewassen worden dikwijls aangetast door een ziekte, die men knolvoeten heeft genoemd naar het eigenaardig uitzicht, dat de wortels der aangetaste planten vertoonen. In België bestaan nog een aantal gewestelijke namen voor deze ziekte ; zeer verspreid zijn vooral : kwab, kwabbe of kwabziekte, en knol (1) of

(1) Knol wordt in België zelden gebruikt in de beteekenis van raap

knolziekte; klinker werd ons medegedeeld uit de omstreken van Brugge — Volgens sommige buitenlandsche schrijvers zou men ten onzent deze ziekte ook vingerziekte (en in onze Waalsche provinciën: maladie digitoire) noemen, doch geen van de beide uitdrukkingen hebben wij ooit hooren gebruiken; wij meenen veeleer, dat zij in België *gemaakt* zijn naar een der vreemde benamingen, b. v. naar het Engelsch: « fingers and toes ».

Knolvoeten worden aangetroffen bij de verschillende koolsoorten (roode, witte, kabuis-, savooi-, blad- en bloemkoolen, spruitjes of spruitkoolen), bij de knollen of rapen, de koolrapen



Fig. 1. — Knolvoeten bij knol of raap. (Naar de natuur).



Fig 2. — Knolvoeten bij een roodekoolplant. (Naar WORONIN).

en het koolzaad, met een woord bij al de varieteiten van: *Brassica oleracea*, *B. Rapa* en *B. Napus*; verder (volgens

een waarneming, die in Noord-Amerika werd gedaan), ook bij de radijzen ; daarenboven bij een aantal wilde, kruisbloemige gewassen, waaronder de wilde mostaard (herik of krodde, *Sinapis arvensis*) in de eerste plaats dient genoemd te worden. — Eindelijk werd de ziekte ook waargenomen bij sierplanten, die eveneens tot de Kruisbloemigen (Cruciferen) behooren, zooals de eenjarige violier of leukooi (*Matthiola annua* Sw.) en de scheefbloem (*Iberis umbellata* L.). — Waarschijnlijk zal de lijst van de planten, bij dewelke knolvoeten kunnen voorkomen, door verder onderzoek nog aanzienlijk uitgebreid worden.

De uitwendige verschijnselen.

De wortels der aangetaste planten vertoonen kleinere of grootere opzwellingen ; op den hoofdwortel kunnen deze zelfs de grootte van een vuist bereiken; soms ontstaan ook afzonderlijk opzwellingen aan de dunnere zijwortels, die dan, onder en boven de verdikte plaatsen, hunne normale dikte bewaren (Fig. 3) — Het gebeurt ook wel dat bij de rapen de wortelknol (d. i. het vleezig gedeelte van den hoofdwortel) gedeeld wordt in verscheidene kwabben, die alleen aan den wortelhals samenhangen, — zoodat men zulks, met wat goeden wil, met een hand met uitgespreide vingeren kan vergelijken. Verschijnselen van gelijken aard kunnen ook bij de andere genoemde planten, b. v. bij koolplanten voorkomen.

De zieke opzwellingen hebben meestal een oneffen, wrattigen buitenwand (zie b. v. fig. 1); zij worden steeds grooter en breiden zich daarbij over een steeds aanzienlijker gedeelte van den wortel uit ; de hoofdwortel vooral vormt in een dergelijk geval immer hooger en hooger (naar den voet van den stengel toe) nieuwe kleine wortels. — Aldus wordt dikwijls de geheele hoofdwortel door de ziekte aangetast, en blijft de plant nog slechts in den grond vastgehecht door de opzwelling zelf, ofwel door enkele wortels, die weleens boven den grond uit den stengel zelf ontspringen.

Die opzwellingen worden later week en gaan in rotting over, waarbij een brijachtige vloeibare stof ontstaat, die een zeer onaangename lucht verspreidt. Alsdan sterft de heele plant, en van de opbrengst blijft niets of slechts zeer weinig over : de verliezen zijn des te grooter, naarmate de gewassen in sterkere mate en sinds langeren tijd

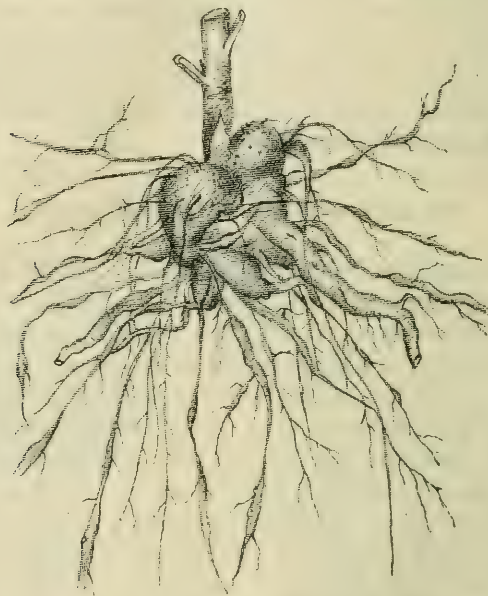


Fig. 3. — Knolvoeten bij een jonge bloemkoolplant. (Naar Woronin).

aangetast zijn. — Zoo kan de ziekte reeds bij kiemplanten voorkomen, en in een dergelijk geval gaan deze reeds zeer vroegtijdig te gronde. Komt zij eerst in een later levenstijdperk te voorschijn, dan gaan de aangetaste planten aan 't kwijnen, en dit duurt gewoonlijk vrij langen tijd ; dikwijls wordt men slechts bij het oogsten gewaar hoe aanzienlijk de schade is. — Wanneer in het laatste groeitijdperk van krachtige, goed ontwikkelde planten, een of slechts enkele zijwortels door deze ziekte aangetast worden, blijft het verlies meestal gering.

Zelfs zonder de wortels van de planten te onderzoeken, is het, bij een aandachtig gadeslaan der voorkomende

verschijnselen, meestal gemakkelijk om op een akker de aangetaste van de niet aangetaste exemplaren te onderscheiden : de bladeren, ofwel de stengels èn de bladeren van de zieke planten blijven in hunne ontwikkeling bij de gezonde individuën ten achteren ; het loof der zieke planten is minder levendig gekleurd en verwelkt spoedig bij droog, zonnig weder, maar gewoonlijk herstellen de aangetaste planten eenigszins gedurende den nacht, althans wat haar uitwendig uitzicht betreft. Zieke koolplanten vormen geen *hoofden* of *kroppen*.

Deze ziekte is thans zeer verspreid in de meeste landen van Europa en Amerika ; ook ten onzent is zij volstrekt niet zeldzaam en de door haar veroorzaakte verliezen worden, vooral in regenachtige jaren en op vochtige gronden, soms zeer aanzienlijk. Zij werd voor de eerste maal nauwkeurig beschreven in 1878 door den Russischen geleerde WORONIN ; het staat echter vast dat die ziekte sinds veel langeren tijd voorkomt, maar waarschijnlijk berokkende zij vroeger minder nadeel en bleef derhalve onopgemerkt of werd de moeite niet waard geacht beschreven te worden. (1)

Het microscopisch onderzoek der opzwellingen. Oorzaak der knolvoeten.

Een doorsnede van een wortelopzwelling, b. v. bij een knol, heeft nagenoeg hetzelfde uitzicht als die van een gezonden wortel ; het weefsel is echter, op de aangetaste plaatsen, iets weeker en wateriger, maar, althans in den beginne, heeft het geen ongewone kleur ; later echter, wanneer de ontbinding begonnen is, wordt het verdikt gedeelte van binnen bruin.

Deze ziekte wordt teweeggebracht door een slijmzwam (Myxomyceet) : *Plasmodiophora Brassicae* WORON.

Wanneer men een zeer dunne doorsnede van een verdikt gedeelte met de noodige voorzorgen onder den microscoop onderzoekt, ontwaart men vooral in het schorsweefsel van den wortel, eenige (soms vrij talrijke) cellen die door haar buitengewone grootte onmiddellijk

(1) Het woord *Kwabbe* wordt in Vlaanderen sedert langen tijd (ruim een halve eeuw) in den zin van *Knolvoeten* gebruikt.

in 't oog springen. — De oorspronkelijke inhoud van deze cellen is gedeeltelijk (of zelfs, in vele gevallen, geheel) verdwenen ; in de plaats daarvan vindt men een klompje ondoorschijnend, fijnkorrelig protoplasma, dat geen bepaalden vorm heeft en zelfs voortdurend van gedaante verandert. Dit klompje protoplasma, dat als slijm uitziet, is een ontwikkelingstoestand van de bovengenoemde slijmzwam [1] — Deze toestand noemt men het plasmodium : het heeft *geen* wand, het bestaat uit *naakt protoplasma* ; het kan van vorm veranderen en zich verplaatsen. Door zijne tegenwoordigheid in de cellen van de waardplant, veroorzaakt het plasmodium een aanzienlijke aangroeiing en herhaalde deelingen dezer cellen. — Het voedt zich met den inhoud der cellen, die al spoedig volkomen verdwijnt ; het kan ook een cel verlaten en zich in een nabijgelegen cel begeven om er dezelfde verwoesting aan te richten. — Het is door de achtereenvolgende deelingen van de cellen, die door *Plasmodiophora* bewoond worden, en door haar toenemen in grootte, dat de abnormale opzwellingen ontstaan.

Gewoonlijk, althans in den beginne, worden de aangetaste cellen niet heel en al door het plasmodium gevuld ; men ziet alsdan dikwijls dat het plasmodium armpjes uitstulpt, die zich in verschillende richtingen in de cel uitstrekken, (zie fig. 4). — Na korteren of langeren tijd komt verandering in den bouw van het plasmodium, hetwelk ten laatste, althans gewoonlijk, de heele ruimte van de cel inneemt : er ontstaan, van binnen in het plasmodium, een aantal kleine blaasjes, die steeds duidelijker worden, zoodat het wel eenigszins op schuim gaat gelijken.

Het protoplasma van het plasmodium deelt zich nu nagenoeg gelijkmatig in een aantal klompjes ; rondom ieder blaasje ontstaat een klompje. — Nog iets later wordt ieder klompje van een wand voorzien. Op die wijze geeft

---

(1) Daar de zwammen, die tot dezelfde groep als *Plasmodiophora* behooren, alle dien toestand doorloopen, waarin zij als slijm uitzien, werden zij slijmzwammen genoemd. Zie ook *Tijdschr. over Plantenziekten*, 1e Jaarg., 2e Aflev.).

het plasmodium het aanzijn aan sporen. — Deze sporen vullen de gansche cel op (zie fig. 5); zij zijn onbeweeglijk en blijven in het weefsel der waardplant zitten, op de plaats waar zij ontstaan zijn. — Wij willen hier terloops doen opmerken dat *Plasmodiophora* alleen in den sporetoestand een wand vertoont.



Fig. 4.— Cellen van het schorsweefsel, die plasmodiën bevatten. Al deze cellen zijn zeer groot in vergelijking met de normale (in het midden gelegen) cel, die geen plasmodium bevat.



Fig. 5. — In de drie cellen links, zijn talrijke sporen gevormd.

Wanneer het opgezwollen gedeelte van den wortel in rotting overgaat, verdwijnen de wanden van de cellen waarin de sporen van *Plasmodiophora* opgesloten waren, en deze worden aldus in vrijheid gesteld, d.w.z. : zij bevinden zich thans vrij in den grond, waar zij door verschillende oorzaken (omspitten, omploegen, werking van het water enz.) kunnen verspreid worden.

Deze sporen zijn zeer klein (0.0016 millim.), kogelrond, en hebben een gladden, kleurloozen wand ; ook haar inhoud is kleurloos, maar fijnkorrelig.

Deze sporen kiemen meestal in het volgend voorjaar, indien de voorwaarden daartoe gunstig zijn Alsdan zwelt de spore op, ten gevolge van het opnemen van water, tot haar wand eindelijk openbarst ; de inhoud treedt naar buiten in den vorm van een zeer klein, naakt protoplasmaklompje, en leeft nu afzonderlijk voort. Het lichaampje, dat aldus in vrijheid wordt gesteld, is verstoken van een eigen wand, evenals het plasmodium, waarvan wij in den beginne spraken, en waarop het trouwens vrij goed

gelijkt; het onderscheidt zich echter van het plasmodium door zijn geringe afmetingen en door het bezit van een fijn, beweeglijk, draadvormig aanhangsel, dat men trilhaar of wimperhaar noemt Een dergelijk lichaampje is een myxamoebe, of kortweg een amoebe; soms spreekt men ook wel van zwermspore (1).



Fig. 6. — Kieming der sporen van *Plasmodiophora Brassicae* en amoeben, uit deze sporen ontstaan.

Door middel van het tril haar kan de amoebe zich eenigszins bewegen en verplaatsen; daarenboven kan zij voortkruipen door het uitstulpen van takken of armpjes; in een dergelijk armpje stroomt het protoplasma, en hoopt zich aan 't uiteinde op tot een lichaam, dat opnieuw een armpje uitstulpt, enz. — Aldus komt de amoebe wanneer zij in een cel gedrongen is (zie hierover verder), in aanraking met kleine bestanddeelen van den celinhoud; hetzij door de voortschrijdende beweging van de gansche amoebe, hetzij

(1) Wetenschappelijk gesproken is het noch een zwermspore, noch een amoebe, maar het heeft met deze beide een aantal kenmerken in gemeenschap. Eigenlijke Zwermsporen bewegen zich meestal, pas na haar ontstaan tamelijk vlug: allengs worden de bewegingen langzamer en na korteren of langeren tijd houden zij op; het trilhaar, dat bij de zwermsporen bestaat, wordt alsdan ingetrokken en de zwermspore, die tot dan toe weinig vormveranderingen vertoonde, neemt nu, althans bij de slijmzwammen, de gedaante aan van een myxamoebe, (meestal kortweg amoebe genoemd, wegens de groote overeenkomst, die bestaat tusschen dezen ontwikkelingstoestand en de zeer laag georganiseerde dierlijke wezens, die eigenlijk den naam amoeben dragen). Zoowel de myxamoebe als de dierlijke amoebe bezitten over 't algemeen geen trilhaar, maar vertoonen tot het einde een langzame, voortschrijdende beweging, (zooals in dit opstel (zie verder) wordt beschreven) en veranderen daarbij gestadig haren vorm. —

Bij *Plasmodiophora* ontstaat dus uit de spore, die van een wand is voorzien, een lichaam, dat van den beginne af kenmerken van de zwermsporen en van de amoeben bezit en behoudt.

door de werking van de protoplasma-armpjes (die niet alleen uitgestulpt, maar ook ingetrokken kunnen worden) worden deze bestanddeelen binnen in het protoplasma van de amoebe gebracht; de verteerbare gedeelten ervan worden opgenomen, en bij een verder voortschrijden, wordt het niet gebruikte overschot uitgescheiden.

Een dergelijke amoebe kan zich in tweeën deelen en aldus het aanzijn geven aan twee amoeben, die elk afzonderlijk kunnen voortleven, zich voeden, groeien, zich op hare beurt vermenigvuldigen, enz. — Dergelijke amoeben kunnen zich ook door ineenvloeiing vereenigen: wanneer een aantal amoeben ineenvloeien ontstaat als het ware één groote amoebe, die geen wimperhaar meer heeft, maar zich voor 't overige ook voortbewegen kan: het is nu een plasmodium geworden, zooals wij op bldz. 174 beschreven hebben. Dit plasmodium leeft voort en brengt later sporen voort, zooals wij hooger mededeelden (blz. 175). Dit wordt ten minste gewoonlijk bij de amoeben der slijmzwammen waargenomen.

Niettegenstaande de ijvervolle onderzoekingen van Woronin en andere geleerden, weet men tot nog toe niet met zekerheid, hoe de besmetting van de planten door *Plasmodiophora Brassicae* plaats heeft(1). Dat echter deze zwam wel de oorzaak is van de ziekte en dat deze — evenals alle ziekten, die door zwammen worden teweeggebracht — besmettelijk is, kan onmogelijk betwist worden: de genomen proeven en vooral de practische waarnemingen laten daaromtrent niet den minsten twijfel

(1) In de levensgeschiedenis van *Plasmodiophora* blijven nog een aantal onopgeloste vraagpunten over. Zoo weet men niet of de amoeben van deze zwam in staat zijn gedurende geruimen tijd in den grond te leven, zonder een waardplant te bewonen; — of deze amoeben zich in den grond kunnen voeden met afvalstoffen, (b. v. met organisch bestanddeelen van den mest) en aldus even goed een saprophytisch als een parasitisch leven kunnen leiden; — eindelijk of de amoeben van *Plasmodiophora Brassicae* onder ongunstige omstandigheden, zich met een wand kunnen omgeven (zich kunnen *enkijsteeren*) en een rusttijdperk doorloopen, en daarna haar wand weer verliezen of verlaten en hare verdere ontwikkeling voortzetten, zooals met andere soorten van amoeben wel het geval is.

over. Op een stuk grond of in een broeibak, die knolzieke planten voortbrachten, zal de ziekte zich het volgend jaar ongetwijfeld weer vertoonen, indien men in dezelfde aarde weer planten zaait, die door *Plasmodiophora Brassicae* kunnen aangetast worden, en indien men geen voldoende voorzorgsmaatregelen heeft genomen.

Hoogst waarschijnlijk dringen de nog zeer jonge amoeben binnen in de jonge wortels (misschien zelfs langs de wortelharen), waar zij dan verder groeien, zich vereenigen tot plasmodiën, enz., en de hooger beschreven ziekteverschijnselen veroorzaken.

Andere beschadigingen, die op knolvoeten gelijken.

Alvorens wij tot de bespreking van de bestrijdings- en voorbehoedmiddelen overgaan, moeten wij nog de aandacht onzer lezers vestigen op andere beschadigingen die men, bij een oppervlakkig onderzoek, wellicht met de eigenlijke knolvoeten zou kunnen verwarren. Het zijn namelijk de verschijnselen, die veroorzaakt worden door de werking van de larven van een tweetal kleine insecten.

Vooreerst dient vermeld te worden: *Ceutorhynchus sulcicollis*, dien men het snuitkevertje uit de kool-, knol- of koolzaadknobbels zou kunnen noemen. Dit snuitkevertje wordt slechts een 3tal millimeters lang en is dofzwart. Het vliegt reeds in April en vreet dan aan de bloemen en later aan de hauwen; het wordt echter niet erg schadelijk, omdat het slechts weinig voedsel gebruikt. Maar in den nazomer of in den herfst worden door het wijfje eitjes gelegd in de nog zeer jonge kool-, knol- of koolzaadplanten; daartoe boort het, door middel van haar snuit, een gaatje dicht bij de bodemoppervlakte, hetzij in het bovenste gedeelte van den wortel, hetzij in het onderste gedeelte van den stam, en legt daarin een of twee eitjes; de larven, die eruit geboren worden, blijven van binnen in het aangetaste plantendeel wonen. Terwijl dit nu verder groeit, ontwikkelt zich hierin tevens de larve en deze doet door hare aanwezigheid plaatselijke galachtige opzwellingen ontstaan. Gedurende den winter groeit de larven verder en in het begin van het voorjaar

is zij volwassen ; zij verlaat alsdan het plantenorgaan, dat haar tot woning heeft verstrekt en verpopt in den grond ; in April komt de volkomen kever voor den dag.

De opzwellingen, die de aanwezigheid van *Ceutorhynchus*-larven veroorzaakt, zijn echter zonder veel moeite van de eigenlijke knolvoeten te onderscheiden. De *Ceutorhynchus*-gallen hebben een afgeronden vorm en een nagenoeg effen buitenwand. De aanwezigheid van de larven of, (nadat zij de plant hebben verlaten) van hare gangen in de opzwellingen laat daarenboven met zekerheid toe de oorzaak te bepalen. — Het nadeel dat door dit snuitkevertje wordt teweeggebracht is meestal niet zeer groot ; alleen dan wanneer een aantal gallen op een zelfde plant ontstaan, kan daardoor aanzienlijke schade veroorzaakt worden.

Nog een ander klein insect : de Koolvlieg *(Anthomyia Brassicae)* brengt weleens opzwellingen op de wortels van koolen, knollen en koolzaad te weeg. De eitjes van deze nagenoeg 6 millimeters groote vlieg worden, zoo diep mogelijk, en in groot aantal aan de onderaardsche plantendeelen gelegd ; de larven boren zich in die organen in en graven gangen dicht bij den buitenwand. Opzwellingen gaan daarmede soms gepaard, doch dit is bijna uitzondering. — Het uitzicht der planten, die door koolvlieglarven bewoond zijn, gelijkt, wat de organen boven den grond betreft, vrij goed op dat van planten welke echte knolvoeten dragen. Naar het schijnt, komen knolvoeten en koolvlieglarven dikwijls op dezelfde exemplaren voor. Maar in ieder geval is ook hier het verschil tusschen de beide ziekten meestal duidelijk : heeft men met *Anthomyia Brassicae* te doen, dan vindt men ofwel de rolronde, gladde-geelachtig witte larven, die 9 millimeter lang kunnen worden, of althans de gangen, welke door die larven gemaakt zijn. — Daar van de koolvlieg drie generatiën elkander in den loop van één jaar kunnen opvolgen, en daar dit insect soms overvloedig voorkomt, is het niet te verwonderen, dat het reeds meermalen tot zeer groote verliezen aanleiding heeft gegeven.

BESTRIJDING.

1. De nagenoeg algemeene regel, dat aangetaste plantendeelen van den akker verwijderd, verzameld en vernietigd dienen te worden, is ook hier toepasselijk. Immers uit het bovenstaande blijkt zie bl...) dat knolzieke planten, die aan zich zelf overgelaten worden, in rotting overgaan en daarbij de sporen in den grond brengen. Deze sporen kiemen niet alle in het volgend voorjaar; men weet reeds dat zij hare kiemkracht ten minste twee jaar behouden, en misschien zelfs langer. — Wie nu overblijfselen van knolzieke planten in den grond nalaat, geeft aan de kiemen van de ziekte de gelegenheid zich te verspreiden, en aldus wordt de besmetting bestendig.

Verzamel dus, zoo zorgvuldig mogelijk, alle zieke exemplaren, onverschillig of het knollen, koolzaad of koolen geldt; deze overblijfselen moeten ofwel verbrand, — ofwel in een hoop gezet worden *met versche, ongebluschte kalk*, en kunnen later als bemesting voor andere planten dienen.

Wij meenen op dezen voorzorgsmaatregel in 't bijzonder de aandacht te moeten vestigen, want de landbouwer is meestal geneigd de planten, die voor de voeding van menschen of dieren geen waarde meer hebben, eenvoudig te laten staan, of de reeds gerooide exemplaren op den akker te laten liggen, totdat de grond omgewerkt wordt. Het voorgaande zal echter, hopen wij, den lezer wel overtuigd hebben dat een dergelijke nalatigheid groot schade kan veroorzaken.

2. Voor de koolen bestaat een ander voorzorgsmaatregel, die niet minder belangrijk is, nl. een nauwkeurig onderzoek van de jonge planten bij de verpooting. Koolen worden in algemeenen regel eerst op een bed gezaaid en vervolgens uitgeplant. — Nu kan de ziekte zooals wij hooger mededeelden (blz. 172) reeds bij zeer jonge planten voorkomen en in dit geval veroorzaakt zij ook de meeste schade. Wanneer men zich echter, bij het uitplanten van de jonge koolen, de moeite wil getroosten hare wortels zorgvuldig na te zien, zal men een zeker aantal zieke

planten kunnen verwijderen en het voordeel, dat men op deze wijze verkrijgt is zeer groot in vergelijking met de geringe moeite, die een nauwkeurig nazicht der wortels vereischt. Immers men voorkomt op die wijze : 1° dat de plaats ingenomen wordt door een zieke plant, die niets zal opleveren, daar zij zoo vroeg aangetast is ; 2° dat de zieke plant een uitgangspunt van besmetting wordt in de eerstvolgende jaren, (1) ten zij men het aangetaste exemplaar zorgvuldig wegneemt, hetgeen dan natuurlijk ook tijdverlies veroorzaakt.

3. Op een akker of op een tuinbed, die knolzieke planten dragen, zal men gedurende verscheidene achtereenvolgende jaren geene gewassen kweeken, die aan knolvoeten lijden kunnen. — De sporen, die door de ontbinding van de opzwellingen, in den grond gebracht worden, zullen voor zooveel de uitwendige levensvoorwaarden gunstig zijn, grootendeels in de volgende lente kiemen ; indien nu op die plaats planten staan, die kunnen aangetast worden, zijn zij natuurlijk aan een groot gevaar blootgesteld, en aan de ziekte zelf wordt daardoor de gelegenheid gegeven om zich allengs verder te verspreiden — Zijn er integendeel geen gewassen aanwezig, waarin de amoeben (der sporen) zich kunnen vestigen, dan zullen deze, voor zoover onze kennis in deze zaak strekt, waarschijnlijk te gronde gaan, zonder schade te veroorzaken.

Het is echter niet voldoende gedurende slechts één jaar de cultuur van kruisbloemige gewassen op een besmetten akker te onderbreken. Het is immers waarschijnlijk, dat de sporen van *Plasmodiophora Brassicae* ten minste gedurende twee jaren hare kiemkracht behouden, zoodat in het tweede jaar gevaar voor besmetting bestaat evenals in het eerste jaar.

---

(1) Tot nog toe is het nog onbekend of een knolzieke plant onmiddellijk gevaarlijk is voor de planten die in hare nabijheid staan ; met andere woorden, men weet nog niet of de amoeben van *Plasmodiophora Brassicae* een plant kunnen verlaten om naar een andere over te gaan. Alleen omtrent de besmetting van den grond door de sporen der verrotte opzwellingen is geen twijfel mogelijk.

Hoe langer de tijd is, die men kan laten tusschen een aangetaste cultuur van kruisbloemige gewassen en een volgende cultuur van planten uit dezelfde familie, des te grooter wordt de kans verdere besmetting te ontgaan.

Deze voorzorgsmaatregel, die reeds zeer belangrijk is voor akkers en moestuinen, is nog veel belangrijker voor de bedden, waarop koolplanten *gezaaid* worden, want op een uitgestrektheid gronds, die anders slechts ééne plant draagt, zijn hier talrijke zaailingen voorhanden, en indien nu op een dergelijk bed besmettingscentra voorkomen, zullen ook zeer vele plantjes gevaar loopen aangetast te worden. — Voor zaaibedden is het dus ten zeerste noodzakelijk een grond te kiezen waarop nog geene knolzieke planten zijn gegroeid, of indien zoo iets onmogelijk is, slechts te zaaien op aarde, die sinds verscheidene jaren geene cruciferen heeft gedragen.

Uit broeibakken zal men natuurlijk den besmetten grond verwijderen en door nieuwen grond vervangen.

Voor de cultuur van andere planten dan cruciferen is grond, die knolzieke planten heeft gedragen, volstrekt niet gevaarlijk.

4. Het onderbreken van het kweeken van kruisbloemige gewassen op besmette akkers moet gepaard gaan met de uitroeiing van de onkruidsoorten, die tot dezelfde familie behooren. Wij weten o. a. dat de wilde mostaard *(Sinapis arvensis)* en het Herderstaschje (*Capsella Bursa Pastoris)* eveneens knolvoeten kunnen vertoonen; ook nog andere soorten verkeeren in hetzelfde geval en het is best mogelijk dat vele waardplanten van *Plasmodiophora Brassicae* ons nog onbekend zijn. — Het is natuurlijk dat, in geval men de amoeben in de gelegenheid stelt wortels van geschikte onkruidsoorten aan te treffen, men aan de ziekte toelaat zich voort te zetten; het niet kweeken van bepaalde cultuurgewassen heeft alsdan niet den gewenschten uitslag.

Voor 't overige is het uitroeien van het onkruid ook om vele andere redenen ten sterkste aan te bevelen: het is niet noodig daarop aan te dringen.

5. Volgens de onderzoekingen van POTTER zou het diep omploegen van den besmetten grond zeer gunstige uitslagen opleveren: de sporen van *Plasmodiophora*, welke dieper dan 8 duim (nagenoeg 23 centimeter; 1 Amerik. duim = 2,54 centim.) onder de bodem oppervlakte gebracht worden, verliezen hare kiemkracht, terwijl de kiemkracht daarentegen in de hoogere aardlagen ten minste gedurende twee jaar kan behouden blijven. — Daar hét diep omploegen van den akkergrond een op zich zelf zeer aan te bevelen bewerking is, kan er tegen dit bestrijdingsmiddel wel geen bezwaar ingebracht worden.

6. Al de voorgaande maatregelen dienen als voorbehoedmiddelen aangezien te worden. Er zijn echter ook bestrijdingsmiddelen aanbevolen geworden, die de vernietiging der sporen en der daaruit ontstane amoeben rechtstreeks tot doel hebben. Doch de meeste van de voorgeschreven stoffen zijn ofwel niet werkzaam genoeg, ofwel in de practijk niet gemakkelijk aan te wenden.

Uit de tot nog toe genomen proeven schijnt echter te blijken, dat door het mengen van kalk in den besmetten bodem nagenoeg altijd zeer gunstige uitslagen verkregen worden. — Kalk nu is juist een dier stoffen, waaraan de meeste gronden in Vlaamsch-België (en ook in Nederland) tamelijk arm zijn, zoodat men in verschillende streken verplicht is de akkers op meer of minder regelmatige tijdstippen te « kalken » of met kalkrijke meststoffen te bestrooien. — Het voorgestelde middel tegen de knolvoeten levert dus in de practijk geen bezwaren op.

Over de hoeveelheden kalk, die daartoe vereischt worden, kunnen wij al zeer weinig mededeelen; wij kennen alleen de aanwijzing van HALSTED, die van gebluschte kalk spreekt. Uit zijne proeven is gebleken, dat van deze stof ten minste 75 *bushel* (1) moeten, en ten hoogste 150 bushel per *acre* (1) mogen gebruikt

---

(1) Een bushel = 35,24 liter; 75 bushel stemt dus overeen met nagenoeg 27,50 hectoliter en 150 bushel met 55 hectoliter.

Een acre = 0,4047 hectare, of omgekeerd een hectare = 2,474 acre. Volgens de mededeeling van HALSTED zou dus per *hectare* ten minste 68 hectoliter en ten hoogste 136 hectoliter gebluschte kalk dienen gebruikt te worden.

worden om de gunstigste uitslagen te bekomen, d. w. z., om *Plasmodiophora* te dooden zonder nochtans aan de cultuurplanten schade te berokkenen.

Wanneer men verplicht is op een besmetten tuingrond het volgend jaar weder kruisbloemige planten te kweeken, wordt door Seltensperger de volgende doenwijze aanbevolen :

« Na of tijdens de verplanting maakt men aan den voet van iedere plant een kuiltje (6 tot 10 centimeter diep) waarin men een flinke greep versche (ongebluschte) kalk brengt, welke men met aarde bedekt tot het kuiltje weer is gevuld ». — In een proef met 600 bloemkool- en andere koolplanten, die op de beschreven wijze behandeld waren, werd geen enkele plant aangetast, terwijl op het overige gedeelte van het veld, dat niet-behandelde planten droeg, bij de bloemkoolen een vierde en bij de andere koolen de helft van de exemplaren aan de ziekte leden.

Deze proef is zoo gemakkelijk te nemen en de eraan verbonden onkosten zijn zoo gering, dat wij ze gaarne op een aantal plaatsen zagen herhalen, om meer zekerheid betreffende de werking van dit bestrijdingsmiddel te verkrijgen.

G. STAES.

Een Ziekte der Anjelieren.

De Anjelieren behooren tot die sierplanten, waarvan de cultuur ten onzent reeds zeer oud en ook zeer algemeen is. In verreweg de meeste tuinen, wordt haar een plaats voorbehouden en sommige liefhebbers hebben zelfs zeer fraaie verzamelingen anjelieren bijeengebracht, zooals anderen het doen met tulpen, hyacinthen, rozen, azalea's, enz. —

Het aantal der thans gekweekte soorten en varieteiten van anjelieren is zeer aanzienlijk en de verscheidenheid in vormen, kleuren en geuren, die zij vertoonen is buitengewoon groot. Tot het geslacht der anjelieren behooren b.v *Dianthus Caryophyllus* L. die gewoonlijk kortweg anjelier wordt genoemd, en groote, welriekende, meestal gevulde (dubbele) bloemen draagt; — *Dianthus barbatus* L, (Duizendschoon of Trosbloem) met hare groote en talrijke tuilen van betrekkelijk kleine bloemen, die in allerlei kleuren en kleurschakeeringen voorkomen; — *Dianthus plumarius* L. (Grasanjelier of Pluimkens); — *Dianthus superbus* L., (Pauwen-anjelier), enz.

De cultuur van vele varieteiten dezer soorten is thans op groote schaal ingericht en heeft zoowel in Europa als in Amerika een aanzienlijke uitbreiding genomen. — Doch met deze uitbreiding zijn ook sommige ziekten verschenen, die waarschijnlijk wel niet nieuw mogen genoemd worden, maar die vroeger bij een minder intensieve cultuur, niet zoozeer de aandacht op zich vestigden. — Daartoe behooren b.v.: het anjelierroest, veroorzaakt door *Uromyces caryophyllinus* Schr.; — de anjelieranthracnose of anjelierbrand, teweeggebracht door een *Volutella*-soort; een andere vlekkenziekte, die veroorzaakt wordt door *Septoria Dianthi* Desm.; — en een aantal andere. — Mochten er onder onze lezers zijn, die over dergelijke ziekten te klagen hebben, dan zijn wij gaarne bereid daaromtrent, voor zooveel zulks mogelijk is, meer inlichtingen te verstrekken.

Thans willen wij slechts den inhoud mededeelen van een klein opstel over ziekteverschijnselen, die verleden jaar in een tuinbouwgesticht, waar men zich in 't bijzonder op het kweeken van anjelieren toelegt, zijn waargenomen en door Sorauer (1) werden beschreven.

Van af einde Juni werden bij oude, krachtige planten van *Dianthus Caryophyllus* vele gele, doorschijnende

(1) Sorauer, *Krankheit der Nelken*. (Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten. 1897, Heft 1. bldz. 59.

vlekken op de bladeren aangetroffen ; en niet alleen was zulks reeds op de jongste bladeren waar te nemen, maar die gele vlekken verschenen ook op de bloemstengels en zelfs op de kelkslippen der bloemen. Een aantal bladeren waren, te beginnen van hun top, gedeeltelijk of geheel afgestorven. — De afstervende gedeelten waren niet zelden opengebarsten en daar ter plaatse zwart poederig. Enkele bloemstengels waren in hun middelste of bovenste gedeelte bezet met bruin verkleurde, zwartgestippelde vlekken, waar de ziekte zich diep in het inwendig gelegen weefsel voortzette, zoodat de gansche bloemstengel afstierf, nog vóór de knoppen waren opengegaan. Op deze plaatsen was een mycelium rijkelijk aanwezig, waaruit stijve, conidiëndragende draden van een zwam, een *Alternaria*-soort, oprezen ; deze vruchtbare draden traden meestal door de huidmondjes naar buiten. — Hetzelfde vertoonde zich ook op de zwarte vlekken der bladeren.

De gele, doorschijnende vlekken dienen als het *eigenlijke* ziekteverschijnsel te worden beschouwd en zijn reeds in een ander geval beschreven geworden als de oorzaak van het afsterven van zaailingen van Margriet-anjelieren, een van de vollegrondsrassen van de gewone anjelier (*Dianthus Caryophyllus*). « Deze vlekken worden niet door een zwam veroorzaakt ; het zijn veeleer plaatsen met abnormale weefselvormingen, die te huis hooren in de groep verschijnselen welke men gewoonlijk in de wetenschap bestempelt met den naam « intumescentia » (1) Uit het microscopisch onderzoek bleek, dat in de doorschijnende vlekken niet alleen de palissadecellen, maar ook dieper gelegen cellen zich sterk hadden verlengd, hetgeen hand in hand gaat met een verdwij-

(1) *Intumescentia* zou kunnen vertaald worden door opzetting, — Een opzetting is eene verhevendheid, die vooral aan de bovenzijde van de bladeren kan voorkomen en *niet* met een plaatselijke indeuking aan de onderzijde overeenstemt. — Die opzettingen ontstaan door een aanzienlijke verlenging van groepen cellen. — Tevens wordt daarbij een verdwijning van het bladgroen in de abnormale cellen waargenomen.

ning van het bladgroen ; zelfs hadden sommige groepen epidermiscellen zich zoodanig verlengd, dat ze door haren vorm aan palissadecellen (1) deden denken. »

Deze ziekteverschijnselen werden vooral bij versch afgelegde planten waargenomen.

In een vroeger geval was het toedienen van zand met superphosphaat en thomas- (slakken-) meel met goeden uitslag bekroond geweest, zoodat dit ook in 't vervolg kan beproefd worden.

G. STAES.

---

(1) Onze lezers zullen zich herinneren dat een blad op de volgende wijze is samengesteld : aan de bovenzijde, de opperhuid of epidermis, die gevormd is uit meestal tamelijk platte cellen. Boven de opperheidscellen strekt zich een dunne ondoordringbare laag uit, die men de cuticula noemt. Onder de opperhuid, du2 naar binnen toe, treft men meer of min verlengde, nagenoeg cylindrische cellen aan, welke dicht tegen elkander aansluiten ; het zijn de palissadecellen, die in eene, of in verscheidene lagen onder elkander geplaatst zijn. — Onder de palissadecellen vindt men een aantal meer of min ronde of kubische cellen, die minder dicht tegen elkander aanliggen en waartusschen talrijke kleine ruimten voorkomen : zij vormen het dusgenaamde sponsweefsel. Eindelijk is de onderzijde, evenals de bovenzijde, bekleed met een opperhuid en een cuticula.

BIBLIOGRAPHIE.

Ziekten en Beschadigingen der Kultuurgewassen door Prof. Dr J. Ritzema Bos. Deel II *(Ziekten en beschadigingen, veroorzaakt door dieren).* Groningen, J. Wolters, 1898.

Het ligt volstrekt niet in mijne bedoeling hier een lange beoordeeling over het nieuwe werk van prof. Ritzema Bos te schrijven. Ik zou trouwens al bezwaarlijk in dit Tijdschrift den lof van mijn mederedacteur kunnen maken, hoe welverdiend die lof ook moge wezen.

Gelukkig is zulks voor onze lezers wel heel en al overbodig; allen toch hebben prof. Ritzema Bos reeds sedert lang naar waarde leeren schatten en zelfs diegenen, die zijne vroegere werken niet zouden kennen — hun aantal zal echter wel uiterst gering zijn — zullen ongetwijfeld wel vooraf overtuigd zijn dat het pas verschenen boek alle aanbeveling verdient. — Ik meen dan ook te kunnen volstaan door hier enkel het voornaamste uit de inhoudstafel over te nemen :

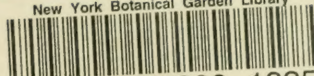
Over de wijze, waarop prof. RITZEMA BOS zijne onderwerpen behandelt, zal ik aan de lezers van dit tijdschrift wel niets behoeven te zeggen ; allen weten immers genoeg

dat zijne taal steeds door duidelijkheid uitmunt, en dat de behandeling, hoewel echt wetenschappelijk, toch immer het practische belang op den voorgrond stelt.

Dit werkje bevat niet minder dan 148+XII bladzijden en 71 figuren, is in linnen gebonden en kost slechts 50 cent (nagenoeg 1,05 fr.) en bij inteekening op de eerste verschijnende 8 deeltjes van de *Geïllustreerde Landbouwbibliotheek*, waartoe het werkje van Prof. RITZEMA BOS behoort slechts 40 cent (nagenoeg 0,85 fr.).

G. STAES.




New York Botanical Garden Library
3 5185 00280 1825